



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

DILAINA MARIA ARAÚJO DA COSTA SANTOS

**OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS
EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS**

RIO BRANCO

2025

DILAINA MARIA ARAÚJO DA COSTA SANTOS

**OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS
EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS**

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

Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

RIO BRANCO

2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

S237r Santos, Dilaina Maria Araújo da Costa, 1972 -

Os registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas com os licenciandos da UFAC para o ensino de matemática a estudantes surdos / Dilaina Maria Araújo da Costa Santos; orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira. – 2025.

216 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2025.

Inclui bibliografia, apêndice e anexo.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. Histórias em quadrinhos. 4. Surdos. I. Bandeira, Salete Maria Chalub (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

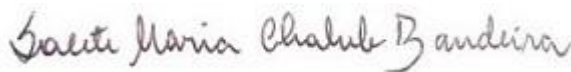
DILAINA MARIA ARAÚJO DA COSTA SANTOS

**OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS
EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS**

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

Resultado: Aprovada: Rio Branco – AC, 13/11/2025

Banca Examinadora



Profa. Dra. Saete Maria Chalub Bandeira
CCET/UFAC (Orientadora)



Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires
CELA/UFAC (Membro Interno)



Profa. Dra. Murilena Pinheiro de Almeida
CELA/UFAC (Membro Externo)



Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra
CCET/UFAC (Suplente)

Dedico este trabalho aos meus filhos, Adiel Costa de Souza e Adriele Costa de Souza, à minha mãe, Dulceida Silva de Araújo, ao meu pai, Manoel Antônio Matos (*In memoriam*), estendo minha gratidão também à minha orientadora, Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira, que, ao longo do curso esteve sempre presente me fortalecendo e orientando em todos os momentos dessa tão significativa trajetória acadêmica no MPECIM.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela minha trajetória acadêmica e por me conceder conquistas além do que eu poderia imaginar. No início, acreditei que o mestrado não fazia parte do meu caminho e que talvez não tivesse mais condições cognitivas e psicológicas para cursá-lo. No entanto, Deus me mostrou que essa experiência e esse título deveriam, sim, fazer parte da minha jornada, tornando-se um marco significativo em minha vida.

Agradecer à minha família: aos meus pais, Manoel Antônio e Dulceida Silva, que, mesmo à distância, sempre torceram por mim; e aos meus filhos, Adiel Costa e Adriele Costa, que viveram comigo cada etapa dessa jornada, incentivando-me e dando-me forças para seguir em frente.

Expresso minha profunda gratidão à minha professora e orientadora, Dra. Salete Maria Chalub Bandeira, por sua amizade, incentivo e apoio, além de acreditar no meu potencial. Seu reconhecimento e valorização do meu trabalho na Educação Especial, especialmente na Educação de Surdos no Acre, foram fundamentais para minha trajetória. Agradeço também a todos os profissionais responsáveis pelo MPECIM-UFAC/AC, incluindo coordenadores, secretários e professores, que sempre estiveram à disposição, contribuindo para o sucesso dessa caminhada.

Sou grata a todos os professores do ano de 2023 pelas disciplinas cursadas, pela dedicação, pelas experiências compartilhadas e pelos conhecimentos valiosos transmitidos à nossa turma. Enfim, minha gratidão se estende a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada ao meu lado.

Muito obrigada!

"Que os seus esforços desafiem as impossibilidades; lembrai-vos de que
as grandes coisas do homem foram conquistadas do que pareciam
impossíveis."

Charles Chaplin

RESUMO

O ensino de Matemática para estudantes surdos ainda representa um desafio no contexto da educação inclusiva, especialmente no que se refere à formação inicial de professores de matemática pela escassez de recursos, estratégias e metodologias de uma língua de modalidade gesto visual para uma grande parcela de estudantes usuários da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e outros recursos a ela associados. Dessa forma, a pesquisa tem por objetivo geral: analisar os diferentes registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos *Bitmoji*, *Canva* e *ChatGPT* e se ocorre a conversão e/ou tratamento. A pesquisa é de natureza qualitativa e a metodologia se baseia nas quatro fases da engenharia didática (Artigue, 1996): (i) análises preliminares; (ii) concepção e análise a priori de experiências didático-pedagógicas; (iii) experimentação e (iv) análise a posteriori e validação. A coleta de dados ocorreu por meio da observação, gravação das intervenções, registro da criação dos episódios das histórias em quadrinhos dos licenciandos matriculados nas disciplinas de Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Matemática III (CCET462) e Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) (CCET474), questionário semiestruturado no google formulários. A análise qualitativa dos dados, confrontou as análises preliminares, com a análise a posteriori, com o uso do gênero literário histórias em quadrinhos (HQs) e das representações semióticas para ensinar e orientar os futuros professores acerca da construção dos HQs com o olhar para um Ensino de Matemática no contexto inclusivo, a partir dos estudantes surdos. Como resultado a construção de HQs digitais constituiu uma estratégia pedagógica eficaz na percepção dos licenciandos e para o ensino de Matemática a estudantes surdos. O uso de múltiplos registros de representação semiótica: verbal, algébrico, numérico, geométrico, gráfico, icônico e Libras, pode favorecer a compreensão de conteúdos complexos, como frações e funções trigonométricas e ainda promover a aprendizagem, criatividade, empatia e inclusão. O Produto Educacional intitulado: “O Ensino de Matemática com uso das Histórias em Quadrinhos com o enfoque no estudante surdo” composto por uma Coletânea de HQs personalizadas com o uso dos aplicativos *Bitmoji*, *Canva* e *ChatGPT*.

Palavras-chave: Histórias em quadrinhos. Surdo. Ensino de Matemática. Formação de professores de matemática. Registro de Representação Semiótica.

ABSTRACT

Teaching Mathematics to deaf students still represents a challenge in the context of inclusive education, especially with regard to the initial training of mathematics teachers due to the scarcity of resources, strategies and methodologies of a visual gesture language for a large portion of students who use the Brazilian Sign Language (Libras) and other resources associated with it. Thus, the research has the general objective of: analyzing the different registers of semiotic representation based on comic books created by mathematics course graduates for teaching mathematical content with a focus on deaf students using the Bitmoji, Canva and ChatGPT applications and whether conversion and/or treatment occurs. The research is qualitative in nature and the methodology is based on the four phases of didactic engineering (Artigue, 1996): (i) preliminary analyses; (ii) a priori design and analysis of didactic-pedagogical experiences; (iii) experimentation and (iv) a posteriori analysis and validation. Data collection occurred through observation, recording of interventions, recording of the creation of comic book episodes by undergraduate students enrolled in the subjects of Information and Communication Technologies in Mathematics Teaching III (CCET462) and Assistive Technology and Inclusive Practice and the (Re) Construction of Pedagogical Practice in Mathematics Teaching-Learning (Visual/Intellectual Disability) (CCET474), a semi-structured questionnaire on Google Forms. The qualitative analysis of the data compared the preliminary analyses, with the a posteriori analysis, with the use of the literary genre comic books (comics) and semiotic representations to teach and guide future teachers about the construction of comics with a view to Mathematics Teaching in an inclusive context, starting with deaf students. As a result, the construction of digital comics constituted an effective pedagogical strategy in the perception of undergraduates and for teaching Mathematics to deaf students. The use of multiple registers of semiotic representation: verbal, algebraic, numeric, geometric, graphic, iconic and Libras, can promote the understanding of complex content, such as fractions and trigonometric functions and also promote learning, creativity, empathy and inclusion. The educational product entitled: "Teaching Mathematics using Comic Books with a focus on deaf students" consists of a collection of customized comics created using the Bitmoji, Canva, and ChatGPT applications.

Keywords: Comic books. Deaf. Teaching Mathematics. Mathematics teacher training. Registration of Semiotic Representation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da Matrícula de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais na Rede Regular Estadual de 1999 a 2005.....	19
Figura 2 – Linha do tempo do percurso acadêmico e profissional - 2008 a 2023.	23
Figura 3 - Nova busca com o descritor “história em quadrinhos na matemática e representações semióticas”.	71
Figura 4 – Sinal para a cor vermelha com uma mão e com as duas mãos sinal para triângulo.	84
Figura 5 – Uso da IA ChatGPT com as sugestões de planejamento da HQ	90
Figura 6 – Etapa 2 Roteiro para Quadrinhos.	90
Figura 7 – Sugestões das Etapas com a IA ChatGPT	91
Figura 8 – A solicitação feita a IA ChatGPT	91
Figura 9 – Sugestões da IA para ensinar trigonometria a um estudante surdo com três alunos na turma.	92
Figura 10 – Solicitação para IA de histórias no formato de história em quadrinhos. ...	92
Figura 11 – Exemplo da HQ com o título, cenário, personagens.	93
Figura 12 – Enredo da HQ organizado por páginas.	93
Figura 13 – Continuação do enredo.	94
Figura 14 – Dicas para criar a HQ.	94
Figura 15 – Exemplos de registros de representação semiótica de um objeto matemático.	97
Figura 16 – Engenharia didática e suas fases.	101
Figura 17 – Fase 1: a Análise preliminar.	102
Figura 18 – Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.	103
Figura 19 - Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.	104
Figura 20 - Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.	104
Figura 21 – Fase 2: Análise a Priori.	105
Figura 22 – Fase 3: a Experimentação.....	109
Figura 23 – Análise a Posteriori/validação.....	112
Figura 24 – Registros de Representação Semiótica.....	117

Figura 25 - Registros de Representação Semiótica	118
Figura 26 – Exemplo do tipo de tratamento de conversão.....	119
Figura 27 – Exemplo de transformação de conversão.	120
Figura 28 – Exemplo de transformação de conversão.	121
Figura 29 – Imagens da intervenção realizada com o estudante surdo.	136
Figura 30 - Imagens da intervenção realizada com o estudante surdo.	137
Figura 31 - Aplicação da HQ Amizade Fracionária.....	138
Figura 32 – Intervenção com o uso da HQ Amizade Fracionária.....	138
Figura 33 - Intervenção realizada pela pesquisadora com um estudante surdo.	139
Figura 34 - Registros da Intervenção.	139
Figura 35 - Momentos da intervenção.	140
Figura 36 - Ilustração da HQ.	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Censo de estudantes com deficiência auditiva, surdez, surdocegueira matriculados na Rede Estadual do Acre – 2019 a 2023	23
Quadro 2 – Pesquisas mapeadas na CAPES no período de 2017 a 2023.	69
Quadro 3 – Pesquisas mapeadas na CAPES no período de 2017 a 2019.	72
Quadro 4 – Pesquisas Mapeadas no site do MPECIM/ Ufac.....	74
Quadro 5 – Diferentes Registros de Representações Semióticas dos numerais de zero a três.....	97
Quadro 6 – Planejamento disciplina CCET 462.....	106
Quadro 7- Planejamento disciplina CCET 474.	107
Quadro 8 – Produções de HQs dos licenciandos na disciplina CCET 462.	112
Quadro 9 – Produções dos licenciandos na disciplina CCET 474.	114
Quadro 10 – Respostas dos licenciandos referente a pergunta 1	122
Quadro 11 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 2	123
Quadro 12 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 3	125
Quadro 13 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 4	127
Quadro 14 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 5	128
Quadro 15 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 6	130
Quadro 16 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 7	131
Quadro 17 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 8	133
Quadro 18 – Resumo de Registros Semióticos.	141

LISTA DE SIGLAS

AC Estado do Acre

AEE Atendimento Educacional Especializado

ASPEEACRE Associação dos Profissionais em Educação Especial do Acre

ASSACRE Associação dos Surdos do Acre

CDTDCAPES Catálogo Digital de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAS AC Centro de Apoio ao Surdo do Acre

CAS RIO BRANCO Centro Municipal de Formação Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez

CEADA Centro Especial de Atendimento a Deficiência Auditiva

CELA Centro de Educação, Letras e Artes

CONEDE Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado do Acre

Db Decibéis

EOS Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática

FENEIS Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos

HQ História em Quadrinho

IAEM Informática Aplicada ao Ensino de Matemática

IFG Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí.

INES Instituto Nacional de Educação dos Surdos

LIBRAS Língua Brasileira de Sinais

LP2 Língua Portuguesa como Segunda Língua

MPECIM Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

NAI Núcleo de Apoio à Inclusão

PARFOR Programa de Formação de Professores

PEM III Prática de Ensino de Matemática III

PEM IV Prática de Ensino de matemática IV

RN Rio Grande do Norte

SECOM Secretaria de Estado de Comunicação do Acre

SEE Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Acre

SEME Secretaria Municipal de Educação de Rio Branco

SRM Sala de Recursos Multifuncionais

TAC Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta

TICEM Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática III

TICS Tecnologias da Informação e da Comunicação

TILS Tradutores Intérprete de Libras

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 PESQUISAS MAPEADAS NO PERÍODO DE 2017 A 2023	68
2.1 CATÁLOGO DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)	68
2.2 OLHAR NO MPECIM	74
3 SURDEZ E OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA	78
3.1 CONCEPÇÕES TEÓRICAS CLÍNICO-TERAPÊUTICA E SÓCIOANTROPOLÓGICA DA DEFICIÊNCIA AUDITIVA E A SURDEZ	78
3.1.1 Concepção clínico-terapêutica.....	78
3.1.2 Concepção socioantropológica	79
3.2 APLICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PERSONALIZADAS.....	79
3.2.1 Uso do Bitmoji	80
3.2.2 Uso do Canva	81
3.3 ENSINO DE MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO ESTUDANTE SURDO.....	81
3.4 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS	86
3.5 REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS NO CONTEXTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA TENDO COMO ENFOQUE O ESTUDANTE SURDO	95
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	99
4.1 ESCOLHA DO LOCAL E DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	99
4.2 A PESQUISA	100
4.3 FASES DA PESQUISA NOS PASSOS DA ENGENHARIA DIDÁTICA	100
4.3.1 Resultado do formulário aplicado aos licenciandos	121
4.3.2 Resultado da aplicação da HQ AMIZADE FRACIONÁRIA a um estudante surdo.....	135

5 PRODUTO EDUCACIONAL	144
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
REFERÊNCIAS	156
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	161
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO COM OS LICENCIANDOS	166
APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA: CRIAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS.	159
ANEXO A – FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DO MESTRANDO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE NO LOCAL DE PESQUISA	184
ANEXO B – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA E UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA.....	186
ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR.....	187
ANEXO D – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO1	189
ANEXO E – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO GRUPO2	193
ANEXO F – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO3.....	196
ANEXO H – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO GRUPO 5.....	213
ANEXO I – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO 6.....	215

1 INTRODUÇÃO

Ao abordar o ensino da Matemática e seus impactos, é recorrente a percepção de que se trata de uma disciplina complexa e de difícil compreensão. Tal percepção, em muitos casos, constitui-se em uma barreira para uma parcela significativa dos estudantes, com ou sem deficiência.

No caso de estudantes com deficiência, especialmente os surdos, essa dificuldade pode ser agravada pela ausência de abordagens visuais próximas e pelo uso inadequado da Língua Brasileira de Sinais (Libras) no ensino da disciplina (Marschark, Knoors e Tang, 2020). Em busca de contribuir para diminuição de barreiras existentes, é essencial que os futuros professores e os professores em regência desenvolvam práticas pedagógicas que respeitem e valorizem a diversidade dos aprendizes, contribuindo com ensino de uma Matemática mais visual e inclusiva.

Uma forma de contribuir para a formação de professores que ensinam matemática a estudantes surdos é promover uma abordagem que articule o conhecimento matemático ao domínio da Libras (Língua Brasileira de Sinais) e à compreensão das especificidades da educação bilíngue. Isso implica oferecer aos licenciandos não apenas a capacidade de transmitir conteúdos matemáticos, mas também de adaptar sua linguagem didática a uma comunicação visual e espacial, em consonância com a cultura surda e com as particularidades do aprendizado mediado pela Libras (Silva, 2019; Martins, 2019).

É essencial destacar que o ensino da Matemática para estudantes surdos exige que o professor desenvolva estratégias visuais claras, como o uso de representações gráficas, materiais manipuláveis, vídeos com interpretação em Libras, softwares interativos e quadros explicativos. Além disso, é necessário estimular nos licenciandos a consciência de que o simples uso de gestos ou mímicas não substitui a Libras, que é uma língua completa, com estrutura gramatical própria. Destacamos que o domínio básico da Libras e a parceria com intérpretes educacionais também são fundamentais nesse processo (Silva, 2017; Vasconcelos, 2019; Nascimento, 2019; Durval, 2011).

Outro ponto relevante na formação é o incentivo à reflexão sobre os desafios da mediação do conhecimento matemático, como a tradução de termos abstratos ou específicos da Matemática para Libras, muitas vezes exigindo a criação de sinais contextualizados ou o uso de explicações visuais mais detalhadas. Nesse sentido, é

importante formar professores que sejam sensíveis às necessidades comunicacionais dos estudantes surdos e comprometidos com práticas inclusivas, flexíveis e culturalmente respeitadas (Martins, 2019).

No entanto, há também aqueles estudantes surdos que, por não terem acesso à Libras, utilizam gestos informais, gravuras, fotografias, datilologia e outros meios visuais para se comunicar. Esses estudantes, precisam de estratégias, metodologias e um olhar a partir de suas especificidades linguísticas apoiados em uma comunicação visual-gestual (Santos, 2019).

Partindo dessas abordagens ora registradas com olhar direcionado nas possíveis dificuldades que os futuros professores enfrentarão no contexto do ensino, compartilharei a minha trajetória profissional, com foco na educação de surdos. Essa trajetória tem suas raízes em um contexto adverso, no qual não tivemos acesso à Libras, nem podíamos utilizá-la como meio de comunicação ou recurso pedagógico. Além disso, não havia orientações ou formações específicas que reconhecessem os estudantes surdos como indivíduos com potencial cognitivo, porém prejudicados por um modelo clínico-terapêutico predominante durante toda a década de 1980.

A partir de 2008 com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), que tem como objetivo garantir a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, podemos verificar mudanças estruturais, mas, que ainda precisam ser implementadas (Brasil, 2008). Destacamos a partir de 2002, a presença e o reconhecimento da Libras no território brasileiro foi e continua sendo uma realidade, embora nem todos tenham acesso ou conhecimento da língua (Brasil, 2002; Brasil, 2005). Dessa forma, a própria oportunidade de criar registros de minha trajetória pessoal e profissional a partir de 1989 já representa um avanço importante, pois poderá contribuir com o fazer pedagógico de futuros professores e pesquisadores na área.

Minha missão é colaborar com uma Educação Matemática mais inclusiva, não apenas para os estudantes surdos, mas para o maior número possível de estudantes, com ou sem deficiência. Sou professora formada em Pedagogia¹ pela Universidade Federal do Acre (Ufac) no ano de 2006, em Rio Branco/AC. Neste caminho, compartilho um resumo das minhas experiências educacionais com surdos, que me

¹ Nesse caminho de minha trajetória pessoal e profissional peço licença aos leitores que farei na primeira pessoa do singular.

motivaram a estudar no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) a partir do ano de 2023.

No ano de 1996, após concluir o Curso Normal (Magistério), na Escola Estadual Lourenço Filho, em Rio Branco, atuei na 4ª série do ensino primário — termo da época que abrangia pré-adolescentes e jovens. Mesmo com essa progressão, nossa função permanecia dupla: além de ministrar conteúdos pedagógicos, ainda precisávamos desenvolver treinos e estímulos fonoarticulatórios (atividades terapêuticas). Contudo, esse modelo de atendimento não oferecia condições adequadas para avanços educacionais significativos, evidenciando a necessidade de práticas pedagógicas que integrassem aspectos educacionais e terapêuticos de forma efetiva.

Além disso, enquanto professores, não dispúnhamos de ferramentas adequadas para o ensino, uma vez que a Libras, em 1996, ainda não era oficialmente reconhecida nem possuía identidade consolidada. Dessa forma, embora nossa contratação fosse como docentes, o foco principal do trabalho permanecia na reabilitação e habilitação das crianças segundo um padrão de normalidade auditiva, priorizando o ensino da fala e desvalorizando abordagens teórico-sócio-antropológicas, permanecendo centrado em práticas clínico-terapêuticas. Os modelos pedagógicos serão detalhados na seção 2.

Em 2001, através do Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos (PNAES), em parceria com a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS)², fui designada pela Gerência de Educação Especial para representar o Acre, junto com outra professora, na segunda formação nacional para professor/intérprete, realizada no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), no Rio de Janeiro, de 26 de novembro a 10 de dezembro.

Em 2002, vivenciamos, aqui do Acre, o reconhecimento e a institucionalização da Libras a nível nacional, por meio da Lei nº 10.436, de 24 de abril (Brasil, 2002). Nesse mesmo ano, a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro (Brasil, 2000), apresentou normas e critérios para a promoção da acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Em 2003, por força da Lei Nacional da Libras, dos movimentos sociais representados por associações de pessoas com deficiência, pela Associação dos

² Disponível em: <https://feneis.org.br/>. Acesso em: 05 nov. 2024.

Surdos do Acre – ASSACRE, junto a profissionais, familiares e ativistas, foi criada a Lei nº 1.487, de 24 de janeiro de 2003 que reconhece a Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação e expressão no estado do Acre (Acre, 2003). Esta lei representou um marco político importante no reconhecimento da Libras, um divisor de águas, pois, além de reconhecer a língua, também passou a reconhecer a pessoa surda acreana como usuária de uma língua visual, gestual e espacial, com suas habilidades e dificuldades. Neste contexto, ficou evidente que ainda precisávamos avançar, pois era urgente a implantação de políticas públicas educacionais voltadas aos estudantes surdos. Entre suas principais disposições:

- Reconhece a Libras como língua própria, com estrutura gramatical própria, utilizada pelas pessoas surdas.
- Determina que órgãos públicos e empresas prestadoras de serviços apoiem o uso e a difusão da Libras.
- Reforça que a Libras complementa, mas não substitui, a língua portuguesa escrita.

A lei representou um avanço significativo na inclusão e acessibilidade das pessoas surdas no Acre, mas também evidenciou a necessidade de políticas educacionais mais estruturadas e eficazes.

Outro marco importante foi que, nesse mesmo ano, os estudantes surdos da 3ª série do CEADA passaram a ser integrados nas escolas regulares no estado do Acre, tendo como apoio apenas a Libras, através de professores intérpretes ainda leigos, sem opção de se manterem no CEADA. Consequentemente, nós, professores regentes da época, fomos orientados a acompanhá-los como tradutores-intérpretes de Libras. Fizemos isso, mas o contexto era desafiador. Segundo Frishberg (1990) considera que:

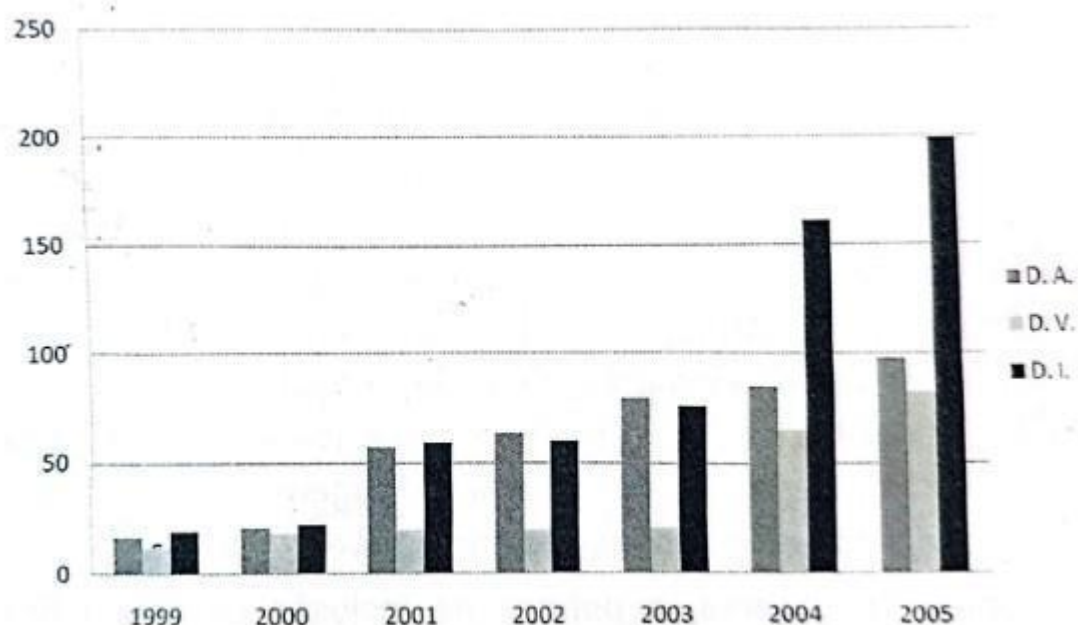
[...] o termo tradução refere-se ao processo de trocas da mensagem escrita de uma língua para outra, enquanto que a interpretação se refere a um processo de troca imediata de mensagens produzidas de uma língua para outra. Essas línguas podem ser escritas, orais ou sinalizadas, mas com uma característica distinta em relação ao discurso: a transmissão imediata e ao vivo [Grifo nosso] (Frishberg, 1990, p. 22).

Com a integração dos estudantes surdos e de nós, professores tradutores e intérpretes de Libras, enfrentávamos a falta de experiência e de conhecimento

específico em tradução e interpretação de Libras, assim como a ausência de formação adequada para proporcionar um ensino verdadeiramente inclusivo. Nesse contexto, tornava-se evidente a dificuldade de incluí-los plenamente em todas as atividades escolares.

Entre 1999 e 2005, observou-se um crescimento nas matrículas de alunos com necessidades educacionais especiais na rede estadual, conforme ilustrado na Figura 1. Entre essas matrículas, destacam-se os estudantes com deficiência intelectual (DI – 1º), deficiência auditiva (DA – 2º) e deficiência visual (DV – 3º) (Bezerra, 2017, p. 61).

Figura 1 - Evolução da Matrícula de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais na Rede Regular Estadual de 1999 a 2005.



Fonte: Bezerra (2017, p. 61)

Em 2006, concluí o curso superior em Pedagogia pela Ufac, ministrei o 1º Curso Preparatório para Intérprete Educacional pelo no Centro de Apoio ao Surdo (CAS) com carga horária de 80 horas.

No ano de 2008 ano de implantação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro (Brasil, 2007). Neste mesmo ano prestei concurso

para professora substituta na Ufac, aprovada fui lotada no Centro de Educação, Letras e Artes – CELA a disposição do Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI/Ufac) no turno matutino. Tinha como atribuições além do ensino, atuar como tradutora intérprete, nessa atribuição pude fazer a tradução versão Libras/Voz na primeira banca do concurso efetivo que daria posse a primeira professora de Libras da Universidade Federal do Acre, professora Nina Rosa Silva de Araújo.

Como professora substituta no ano de 2009, ministrei cursos de extensão, disciplina de Educação Inclusiva em alguns cursos como de pedagogia e geografia, junto a ele também recebia bolsa para contribuir no Programa de Formação de Professores - PARFOR, nos cursos de licenciatura na capital e no interior do estado do Acre nos municípios de Feijó, Tarauacá, Cruzeiro do Sul, Santa Rosa, Brasileia, Xapuri, Senador Guiomard, Assis Brasil e Sena Madureira com as disciplinas de Educação Inclusiva e Libras, atuei também como a segunda intérprete de libras da Ufac de uma estudante com deficiência auditiva no curso de Letras/português pelo NAI.

Em 2010, não mais como professora substituta, mas como contratada pelo PARFOR durante um ano, ministrei a disciplina de Libras nos cursos de licenciatura em Tarauacá, Feijó e Sena Madureira. Nesse mesmo ano, vinculada ao CAS, vivenciamos o fechamento do espaço que antes era denominado CEADA e, agora, referenciado como Escola Especial Professora Hermínia Moreira Maia – CEES. A escola foi fechada por orientação da nova Política Nacional de Educação Especial, deixando o CAS como única referência.

Uma medida que foi em desencontro com toda uma Política de Educação Bilíngue no ensino da Libras como língua de instrução e da modalidade escrita da Língua Portuguesa, regulamentada pelo Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), houve resistência por parte de nós, enquanto ASSACRE, para evitar o fechamento da escola uma vez que a regular não apresentava condições linguísticas, pedagógicas para receber os estudantes surdos do CEADA, mas, infelizmente, fomos vencidos.

No ano de 2011, fui lotado na Escola Estadual Marechal Humberto Castelo como Professora do Atendimento Educacional Especializado (AEE), para atender os estudantes surdos matriculados na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), utilizando a metodologia bilíngue.

Em 2013, à disposição de uma nova gestão na Coordenação de Educação Especial, iniciamos um novo momento, com diversas construções legais, muitas

formações continuadas e a contratação da primeira surda como intérprete de Libras, que daria suporte ao Centro de Apoio ao Surdo (CAS), por meio da implementação da Lei nº 1.989, de 09 de julho de 2013 (Rio Branco, 2013). Instituiu no Sistema Municipal de Educação e, em seu Capítulo III, Art. 3º, Inciso VII, a estrutura do Centro Municipal de Formação Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez – CAS municipal como parte integrante do sistema municipal de educação de Rio Branco, marcando um dos passos mais importantes para o município de Rio Branco.

A partir da atuação de uma comissão composta pelo Coordenador da Educação Especial de Rio Branco, assessoria pedagógica no contexto da surdez, assessoria jurídica e um vereador, foram realizados estudos que resultaram na elaboração da minuta do Decreto nº 890, de 10 de julho de 2014 (Rio Branco, 2014). O decreto reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda e estabelece diretrizes para sua inserção nos serviços públicos, incluindo a garantia de tradutores-intérpretes.

Em 2016, na SEME- Rio Branco participei do processo seletivo para o cargo de Professor Bilíngue, fui contratada e dei continuidade ao meu trabalho. Ainda neste ano, por meio do Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONEDE/AC), pude participar da articulação para a criação do Projeto de lei que incluiria a Libras como parte integrante das sessões da Assembleia Legislativa do Acre, sendo efetivada já no mês de maio deste ano.

Ainda em 2016, fui nomeada para representar a Secretaria Estadual de Educação como conselheira titular no Conselho Estadual dos Direitos da Pessoa com Deficiência – CONEDE/AC, onde fui eleita presidente. Neste ano, ocorreu o primeiro concurso efetivo para os cargos de professores especialistas da área da Educação Especial de Rio Branco, visto que esses cargos já existiam por direito. Entretanto, 11 (onze) pessoas surdas que participaram do certame disseram se sentir prejudicadas pela falta de tradutores-intérpretes com habilitação necessária. Os surdos denunciaram a SEME para o CONEDE e pediram providências.

Como presidente do conselho, precisei conversar com a SEME e, na ocasião, fiquei surpresa ao perceber que não havia sido cumprida a acessibilidade para os surdos através da presença do tradutor intérprete com habilitação devida. O CONEDE precisou então formalizar uma denúncia coletiva contra o certame realizado pela SEME.

Realizamos reuniões com a SEME, o CONEDE, a Secretaria de Administração de Rio Branco e a Defensoria Pública para tentar resolver a situação, mas sem acordo. Foi necessário impetrar um processo judicial, no qual a Defensoria constatou que os surdos foram prejudicados no concurso. Os 11 concurreiros surdos foram autorizados a refazer a prova com a presença de tradutores-intérpretes de Libras, atendendo à exigência de habilitação. Esse foi um marco histórico, sendo o primeiro processo ganho pelo CONEDE.

No ano de 2017, fui designada, a pedido do Secretário Estadual das Políticas de Justiça e Direitos Humanos do Acre, professor Nilson Mourão, para assumir via Portaria nº 20, de 03 de maio de 2017 o cargo da Coordenadora Estadual da Coordenadoria de Integração da Pessoa com Deficiência para Pessoas com Deficiência (Acre, 2017). Em reconhecimento ao meu trabalho em prol da acessibilidade e inclusão, recebi, naquele ano, uma Moção de Aplauso da Assembleia Legislativa do Acre. A moção destacou minha atuação como Coordenadora Estadual de Inclusão dos Direitos da Pessoa com Deficiência, conforme o artigo 172 da Resolução nº 86 (Acre, 1990) – Regimento Interno da Assembleia Legislativa do Acre.

No ano de 2019, fundei o grupo "Guerreiras Especialistas", com o objetivo de manter uma comunicação eficiente. No mesmo ano, o Secretário de Educação me indicou para traduzir e interpretar os pronunciamentos do Governador do Acre Gladson Cameli, o que aceitei. A partir de então, além de atuar no setor de lotação e remoção, também estive à disposição da Secretaria de Estado de Comunicação do Acre (SECOM) nos anos de 2019 e 2022 para os pronunciamentos oficiais.

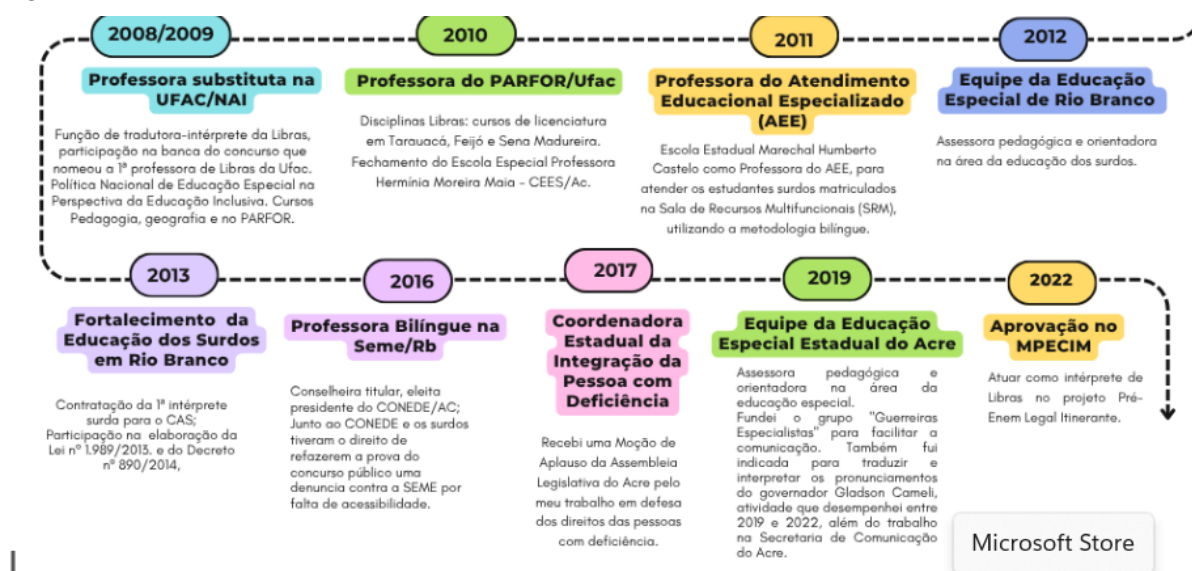
Em 2022, fui convidada pelo novo Secretário de Educação Aberson Carvalho para colaborar em um novo desafio: o projeto Pré-Enem Legal Itinerante como intérprete de libras. Diante desse caminho apresentado, o desejo de cursar o mestrado cresceu com as ações no grupo de professores do Pré-Enem Legal, em que conheci dois colegas, os Professores Bartor Galeno Cunha de Oliveira e Douglas Melo Fontes, ambos egressos do MPECIM. Ambos me motivaram a tentar a seleção, além de me ajudarem na redação do projeto e na preparação. O que também me confortava era saber que, à frente da coordenação do MPECIM, estava a Professora Salete Maria Chalub Bandeira, uma referência no contexto de pesquisa em Educação Especial.

Com coragem e a certeza de que deveria participar desse certame, estudei e busquei a possibilidade de conquistar uma vaga. Me inscrevi, fui fazer a prova escrita,

aprovada e apta para a entrevista, um marco em minha vida. A ansiedade tomou conta: "Será que passei?" Mas, enfim, fui aprovada.

O registro de parte da minha trajetória profissional, na figura 2, que visa contribuir para a formação inicial e continuada de professores é de grande relevância para pesquisas futuras, uma vez que ficará disponível no *site* do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da turma de 2023.

Figura 2 – Linha do tempo do percurso acadêmico e profissional - 2008 a 2023.



Fonte: Elaboração da autora (2025)

Nos últimos cinco anos (2019, 2020, 2021, 2022 e 2023), o quantitativo de estudantes surdos matriculados na rede estadual de Educação Básica do Acre foi variável, ora com crescimento, ora com estabilidade e até mesmo diminuição no quantitativo de matrículas como mostra o levantamento no quadro 1.

Quadro 1 - Censo de estudantes com deficiência auditiva, surdez, surdocegueira matriculados na Rede Estadual do Acre – 2019 a 2023

Ano	Auditiva	Surdez	Surdocegueira	Total
2019	239	216	2	457
2020	248	191	3	442
2021	255	182	4	441
2022	216	146	5	367
2023	212	123	3	338
Total Geral	1170	858	17	2.045

Fonte: Acre (2025).

Embora os números no quadro 1, evidenciam uma diminuição desses estudantes na rede regular de ensino no estado do Acre, no período de 2019 a 2023, esses números confirmam a necessidade de um apoio educacional específico, dentro da perspectiva de uma educação inclusiva, que visa atender as necessidades linguísticas dos estudantes surdos na rede de Educação Básica do Acre.

Inicialmente se pensou como projeto inicial com o tema “A Aprendizagem do estudante Surdo no Ensino da Matemática frente a implantação da Política Educacional Inclusiva em uma Perspectiva Bilíngue no Município de Rio Branco”, com a proposta de um produto educacional de um dicionário digital bilíngue com alunos do 1º ao 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, a partir das aulas no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (Ufac) e dos encontros de orientações observou-se que poderíamos contribuir com a formação de professores, ainda em formação, trazendo o contexto das Histórias em Quadrinhos no ensino de Matemática para estudantes surdos como forma de potencializar a compreensão, pois combinam elementos visuais e textuais de forma acessível. Além de proporcionar o engajamento, o trabalho coletivo e o olhar para as representações semióticas no contexto da surdez e do ensino de Matemática. Dessa forma apresentamos o nosso tema:

Os registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas com os licenciandos da Ufac para o ensino de matemática a estudantes surdos.

Frente ao tema, enunciamos o nosso *problema de pesquisa*:

Em que medida as histórias em quadrinhos produzidas por licenciandos, usando Bitmoji, Canva e ChatGPT, conseguem promover representações semióticas acessíveis para estudantes surdos, considerando procedimentos de conversão e/ou tratamento?

Como objetivo geral:

Analisar os diferentes registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos, com os usos dos aplicativos bitmoji, canva e ChatGPT e se ocorre a conversão e/ou tratamento.

E os objetivos específicos:

- Compreender através do levantamento bibliográfico as possibilidades de ensinar matemática para estudantes surdos;

- Identificar os diferentes registros das representações semióticas das histórias em quadrinhos produzidas pelos licenciandos no contexto de conteúdos matemáticos para o ensino aos estudantes surdos;
- Descrever como os licenciandos utilizaram os aplicativos Bitmoji, Canva e ChatGPT no processo de construção das histórias em quadrinhos;
- Compreender se nas histórias em quadrinhos desenvolvidas pelos licenciandos aparecem as transformações de tratamento e/ou conversão;
- Elaborar uma coletânea de histórias em quadrinhos personalizadas com os usos dos aplicativos *bitmoji*, *canva* e o *ChatGPT para o ensino de matemática*

A pesquisa desenvolvida apresenta uma abordagem qualitativa e conforme Esteban (2010) orienta na compreensão dos fenômenos educativos e articulou-se com as quatro fases da Engenharia didática (Artigue, 1996): (i) análises preliminares; (ii) concepção e análise a priori de experiências didático-pedagógicas; (iii) experimentação e (iv) análise a posteriori e validação.

Como local da pesquisa, a Universidade Federal do Acre, com os licenciandos da Matemática matriculados nas disciplinas de: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática III e Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas, nos anos de 2024 e 2025, que foram convidados e aceitaram participar da pesquisa (Apêndice A) com a produção de histórias em quadrinhos.

A coleta de dados ocorreu por meio da observação, gravação das aulas com uma filmadora *sony* com os registros da criação dos episódios das histórias em quadrinhos realizada em grupos, com os licenciandos do curso de matemática da Ufac. A análise qualitativa dos dados se deu com a metodologia da engenharia didática, que confrontou as análises preliminares, com a análise a posteriori com o olhar nos registros de representação semiótica nas construções das histórias em quadrinhos para ensinar matemática a estudantes surdos (Artigue, 1996).

A pesquisa está ancorada na linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática e apresenta como Produto Educacional com tema “O Ensino de Matemática por meio das Histórias em Quadrinhos com o enfoque nos estudantes surdos”, composto por uma Coletânea de Histórias em Quadrinhos personalizadas com o uso dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT.

As histórias em quadrinhos (HQs) foram elaboradas de forma colaborativa entre a mestranda e os participantes da pesquisa, que são licenciandos do curso de Matemática. A produção foi realizada em grupos, promovendo a interação e a

construção coletiva do conhecimento. Após a conclusão inicial das HQs, cada grupo socializou seu material com toda a turma, possibilitando a troca de experiências, a análise crítica e a proposição de melhorias, com base nas contribuições dos colegas e da pesquisadora. Além do mais, foi aplicada uma dessas HQs a um estudante surdo de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental Anos Finais, matriculado no 7º ano, com a autorização do responsável (Anexo C). Portanto, acredita-se que a produção de nossa coletânea de HQs contribui com práxis³ pedagógica desses futuros professores e professores já formados como possibilidades de compreender uma Matemática numa perspectiva inclusiva.

O texto da dissertação está estruturado em seções:

A seção 1 – *Introdução*: apresenta a nossa trajetória profissional, o tema, a motivação, o problema da pesquisa, o objetivo geral, objetivos específicos, a metodologia e a organização das seções.

A seção 2 – *Pesquisas mapeadas no período de 2017 a 2023*: dispõe sobre a revisão sistemática de pesquisas mapeadas no período de 2017 a 2023, no catálogo digital de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e no *site* do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (Ufac) que se aproximam com o nosso objeto de estudo.

A seção 3 – *Surdez e os registros de representação semiótica*: histórias em quadrinhos no ensino de matemática: são descritos os conceitos de surdez na visão clínico-terapêutico e socioantropológico, o ensino de matemática em interface com as representações semióticas e as orientações de construções de histórias em quadrinhos personalizadas com o uso dos aplicativos bitmoji, canva e ChatGPT.

A seção 4 – *Procedimentos Metodológicos*: são apresentados a escolha do local e dos sujeitos da pesquisa e as fases da pesquisa nos passos da engenharia didática.

A seção 5 - *Produto Educacional* apresenta a coletânea das histórias em quadrinhos na perspectiva inclusiva.

Por fim, as considerações finais, as referências, os apêndices e os anexos.

³ A práxis é a atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, para poderem alterá-la, transformando-se a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática (Konder, 1992, p.115).

2 PESQUISAS MAPEADAS NO PERÍODO DE 2017 A 2023

Esta seção dispõe de um estudo bibliográfico em relação às dissertações e teses, realizada no *Catálogo de Teses e Dissertações Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) e no *site do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática* (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (Ufac). Dentre os encontrados as aproximações com o nosso objeto de pesquisa: o ensino de matemática em interface com as representações semióticas aos estudantes surdos: construções de histórias em quadrinhos com os licenciandos da matemática

2.1 CATÁLOGOS DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)

Para realizar essa revisão bibliográfica, foi feita uma busca de teses e dissertações com temas que mais se aproximam do nosso objeto de pesquisa que ocorre na formação inicial de professores de matemática, com o olhar nos registros de representação semiótica, a partir do uso do recurso didático história em quadrinho construídas com os licenciandos da Ufac para ensinar trigonometria a estudantes surdos.

Essa busca foi realizada no período de 2017 a 2023, utilizando os seguintes descritores: 'Surdos', 'Ensino de Matemática', 'Histórias em Quadrinhos', e 'Formação Inicial'. O estudo bibliográfico explorado contribuiu para direcionarmos o olhar à formação inicial dos discentes do curso de Matemática, com ênfase no ensino de uma matemática que sugere a construção de práticas pedagógicas inclusivas. Nesse contexto, o gênero textual histórias em quadrinhos (HQs) foi proposto como uma forma de promover a interação entre a linguagem matemática e a língua materna dos estudantes surdos - que pode incluir a Língua Brasileira de Sinais (Libras) - outras formas de comunicação associadas, como imagens, datilologia, vídeos, escrita, fotografias, materiais manipuláveis (como blocos lógicos), e o uso dos aplicativos Bitmoji e Canva.

A análise das dissertações e produções científicas revelou, de forma consistente, que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos professores está relacionada à formação inicial. Essa deficiência manifesta-se na limitada familiaridade

com recursos, materiais, estratégias, metodologias e ferramentas práticas que possibilitem o desenvolvimento de um ensino de matemática inclusivo. Consequentemente, os docentes encontram desafios significativos para implementar práticas pedagógicas que atendam adequadamente às necessidades de estudantes surdos, evidenciando a urgência de programas de formação que articulem teoria e prática de forma efetiva.

Com os descritores “Surdos” + “Ensino de Matemática”, no <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> foram encontrados 102 resultados. Na sequência, realizamos o refinamento por: Grau Acadêmico tipo mestrado + mestrado profissional, após esse refinamento reduziu o total para 45 produções. Em seguida, selecionamos as pesquisas mais recentes, compreendendo o período de 2017 a 2023, e, ao restringirmos novamente a busca para o tipo “mestrado profissional”, obtivemos 9 (nove) dissertações. Por fim, ao delimitar o filtro para a área de concentração “Ensino de Ciências e Matemática”, identificamos 3 (três) produções diretamente relacionadas à temática da pesquisa, todas do ano de 2019, sendo elas: Silva (2019), Martins (2019) e Santos (2019), conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Pesquisas mapeadas na CAPES no período de 2017 a 2023.

Autor/(Ano de defesa)	Título	Metodologia	Produto Educacional	Instituição/ Região
Adriano Aparecido da Silva (2019)	O ensino da Língua Portuguesa e da Matemática para aluno surdo entrelaçado com o atendimento educacional especializado	Abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso	Um curso de formação intitulado: Uma proposta pedagógica para o ensino de aluno Surdo: entrelaçar da LP2 e da Matemática, com uma carga horária de 45h	Goiás (IFG/Câmpus Jataí)
Leila Alves Martins (2019)	Educação Matemática para surdos: Contribuições de um glossário para o ensino de probabilidade e estatística.	Abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso	Um glossário em Libras com termos da área do ensino da Matemática.	Goiás (IFG/Câmpus Jataí)
Melina Nymann dos Santos (2019)	O uso de materiais manipuláveis no ensino da operação de divisão de números naturais com alunos surdos	Engenharia didática	O uso do algoritmo euclidiano junto ao método dos múltiplos do divisor: com apoio dos materiais manipuláveis	Passo Fundo, no Rio Grande do Sul

			elaborados: caderno de atividades, uma roleta da divisão, um bingo do quociente e um jogo da memória que estão contidos no produto educacional.	
--	--	--	--	--

Fonte: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!>

A pesquisa de Silva (2019), desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás (IFG/Câmpus Jataí), na linha Organização Escolar, Formação Docente e Educação para Ciências e Matemática/Linguagem, Cultura e Sociedade, abordou o ensino da Língua Portuguesa e da Matemática para alunos surdos, articulado ao Atendimento Educacional Especializado (AEE). O objeto de pesquisa foram as práticas pedagógicas dos professores do AEE voltadas para a leitura, tradução e interpretação de textos matemáticos nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O público-alvo inclui professores da rede estadual de ensino de Rio Verde, Goiás. A pesquisa, de abordagem qualitativa e tipo estudo de caso, utilizaram questionários, entrevistas semiestruturadas e observação participante, com análise de dados baseada em Bardin (2016). Como resultado, foi elaborado um curso de formação: *Uma proposta pedagógica para o ensino de aluno surdo: entrelaçar a Língua Portuguesa e a Matemática* (45 horas), que visa não apenas o ensino de Libras e sinais matemáticos, mas a reflexão sobre práticas pedagógicas inclusivas e a criação de materiais visuais que favoreçam a comunicação matemática.

Martins (2019), no mesmo programa e campus, na linha Fundamentos, Metodologias e Recursos para Ciências e Matemática, investigou a Educação Matemática para Surdos, com foco no ensino de probabilidade e estatística por meio da construção de um glossário de sinais. O público-alvo incluiu alunos surdos, intérpretes de Libras e professores. A pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso utilizou observações escolares e entrevistas semiestruturadas. Os resultados identificaram lacunas de termos técnicos em Libras, evidenciando a necessidade de abordagens inclusivas e da criação de materiais acessíveis para apoiar a aprendizagem dos estudantes surdos.

Santos (2019), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, investigou o uso de materiais manipuláveis no ensino da operação de divisão de números naturais para estudantes surdos do Ensino Fundamental I e 6º ano do Ensino Fundamental II. Utilizando a engenharia didática e coleta de dados por diários de aula, entrevistas semi estruturadas e registros fotográficos, a pesquisa produziu materiais como cadernos de atividades, roletas, bingo e jogos. Santos (2019) destaca que esses materiais favorecem a visualização, compreensão e interpretação de situações-problema, promovendo a conexão entre o concreto e o abstrato, além de fortalecer a interação e a participação dos alunos. O módulo didático resultante está disponível no portal eduCapes.

Essas pesquisas evidenciaram a importância de recursos pedagógicos e da formação docente para a promoção de um ensino de matemática inclusivo, especialmente voltado a estudantes surdos. No contexto de nossa pesquisa, identificamos a necessidade de explorar os registros de representação semiótica no ensino de trigonometria, abrangendo língua materna, linguagem matemática, datilologia, Libras, vídeos, escrita, fotografias e aplicativos, como ferramentas essenciais para comunicar e representar conceitos matemáticos. Com base nisso, realizamos nova busca no catálogo da CAPES (figura 3), utilizando os descritores *histórias em quadrinhos na matemática e representações semióticas*, identificando as dissertações de Vasconcelos (2019) e Silva (2017) como relevantes.

Figura 3 - Nova busca com o descritor “história em quadrinhos na matemática e representações semióticas”.



Fonte: Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!>. Acesso em: jan. 2025.

No quadro 3, as pesquisas de Vasconcelos (2019) e a de Silva (2017), com a nova busca realizada na CAPES.

Quadro 3 – Pesquisas mapeadas na CAPES no período de 2017 a 2019.

Autor/ (Ano de defesa)	Título	Metodologia	Produto Educacional	Instituição/ Região
Danilo Monteiro de Vasconcelos (2019)	Entre palavras, quadros e números: uma análise ontossemiótica da construção do conceito de razões trigonométricas com a utilização de histórias em quadrinhos	Engenharia Didática	Um curso cujo objetivo foi a produção de HQ para uso em práticas didáticas.	Câmpus Jataí/ Goiás
Micarlla Priscilla Freitas da Silva (2017)	Histórias em Quadrinhos em contextos matemáticos: Uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica.	Qualitativa, com elementos de uma pesquisa do tipo pesquisa-ação.	Guia de Orientação para aplicação, com sugestões de atividades de Leitura, Escrita e Oralidade e com sugestões de explorações da HQ construída pelos professores.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Fonte: Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!>. Acesso em: jan. 2025.

Vasconcelos (2019) apresentou sua pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, na linha Fundamentos, Metodologias e Recursos para Ciências e Matemática. O estudo, intitulado *Entre palavras, quadros e números: uma análise ontossemiótica da construção do conceito de razões trigonométricas com a utilização de histórias em quadrinhos*, teve como objetivo investigar as implicações do desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem do conceito de razões trigonométricas, utilizando histórias em quadrinhos (HQs) como recurso didático central.

A intervenção foi realizada em uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Gravatá-PE. A pesquisa utilizou a Engenharia Didática, envolvendo a criação de materiais e atividades estruturadas, e a Sequência Fedathi, que facilita a compreensão de conceitos matemáticos. Para análise dos dados, aplicou-se um questionário diagnóstico, seguido da implementação da sequência didática para

observar os conflitos semióticos emergentes e validar a idoneidade didática com base nas ferramentas teóricas do EOS. Os resultados permitiram identificar o conhecimento inicial dos estudantes sobre razões trigonométricas, bem como dificuldades relacionadas à proporcionalidade, ângulos em figuras semelhantes, razão de semelhança e identificação do triângulo retângulo em diferentes representações. Como produto educacional, foi desenvolvido um curso para a produção de HQs voltadas para práticas didáticas.

Silva (2017) realizou sua pesquisa no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na linha de pesquisa Mestrado Profissional. O estudo, intitulado *Histórias em quadrinhos em contexto matemático: Uma proposta para o ensino de triângulos à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS)*, teve como objetivo investigar as possibilidades de utilização das HQs no ensino de Triângulos, com foco no 8º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa foi conduzida em uma escola particular em Natal-RN, adotando abordagem qualitativa e fundamentada na TRRS de Duval, apoiada por autores que discutem HQs no ensino da Matemática e a interação entre Matemática e Língua Materna. Como produto educacional, foi elaborado um Guia de Orientação, composto por atividades de leitura, escrita e oralidade, com sugestões de exploração das HQs pelos professores. Os dados foram coletados por meio de questionários, observação participante, análise das produções escritas dos alunos e teste piloto com professores das áreas de Matemática, Língua Portuguesa e Pedagogia. A análise dos dados seguiu Bardin (2016) e demonstrou que o material tornou as aulas mais dinâmicas e eficazes, promovendo maior interação entre linguagem matemática e língua materna.

Ambas as pesquisas evidenciam a relevância de práticas pedagógicas adaptadas ao ensino de Matemática, utilizando diferentes formas de comunicação: Libras, Português, linguagens visuais e materiais pedagógicos diversificados, para atender às especificidades linguísticas e educacionais dos estudantes surdos. A incorporação das representações semióticas enriquece o contexto educacional, possibilitando o uso de múltiplas ferramentas de comunicação matemática sem alterar o significado dos conceitos em diferentes níveis e modalidades de ensino, seja em salas regulares ou em salas de recursos.

2.2 OLHAR NO MPECIM

A seleção das dissertações das turmas de 2017 a 2022 do MPECIM fundamenta-se na necessidade de analisar pesquisas recentes e relevantes no contexto do ensino de Matemática para estudantes surdos, com foco em práticas pedagógicas inclusivas. Este período foi escolhido por englobar trabalhos que já incorporam metodologias e recursos inovadores, como a Engenharia Didática, e abordagens relacionadas à Representação Semiótica, que são centrais para a compreensão e ensino de conceitos matemáticos complexos, especialmente em trigonometria.

A escolha dos descritores “Representação Semiótica”, “Formação Inicial”, “Surdez”, “Engenharia Didática” e “Trigonometria” buscou delimitar o corpus às pesquisas que abordam diretamente a interface entre a formação docente e estratégias pedagógicas voltadas à inclusão de estudantes surdos no ensino de Matemática. A partir dessa análise, foram identificadas 141 dissertações, permitindo selecionar aquelas que mais se alinham ao objetivo investigativo do estudo. A seleção final das cinco dissertações — Nascimento (2019), Ferreira (2020), Santos (2021), Lima (2023) e Santos (2024) — considerou a relevância temática e metodológica de cada trabalho, garantindo a pertinência e representatividade para fundamentar a pesquisa sobre práticas pedagógicas inclusivas e o uso de registros semióticos no ensino de trigonometria, conforme o quadro 4.

Quadro 4 – Pesquisas Mapeadas no site do MPECIM/ Ufac.

Autor/ Ano de defesa	Turma	Título	Metodologia	Produto Educatonal
Eliete Alves de Lima (2023)	2021	Geometrias para a vida - Tpack e o geogebra na formação inicial de professores	Engenharia Didática	Produto Educacional a construção de um Livro Digital Dinâmico: Geometri@s para a Vid@ - vivências na Formação Inicial de Professores de Matemática.
Janeio da Silva Nascime nto (2019)	2017	Os Registros de Representação Semiótica a partir do Aplicativo Trigonometry Unit Circle em dispositivos móveis na Formação inicial de Professores em Matemática.	Engenharia Didática	Um livreto impresso e digital: Contendo as construções de possibilidades práticas com professores em formação inicial com o uso do aplicativo

				Trigonometry Unit Circle, que podem ser acessados por um leitor de QR Code por meio do celular.
Mírian Silva Ferreira (2020)	2018	As contribuições das tecnologias digitais e das representações semióticas na aprendizagem de números racionais com estudantes do 6º ano.	Engenharia Didática	A criação de um blog: Tecnologias Digitais e as Semióticas no Conjunto dos Racionais, no formato de acesso digital
Luciana Araújo dos Santos (2021)	2019	Materiais didáticos adaptados e a memória para a aprendizagem de tabelas e gráficos estatísticos com estudante surda.	A pesquisa é qualitativa do tipo estudo de caso.	Um livreto abordando as intervenções realizadas com uso do Multiplano, planilha do Excel, link dos vídeos (com legenda e a intérprete de libras).
Sílvia dos Santos (2024)	2022	Wordwall e a elaboração de problemas para ensinar matemática a estudantes surdos: Percepções de professores em formação inicial da Ufac.	Engenharia Didática	E-book intitulado "Wordwall e o Ensino de Matemática a Estudantes Surdos"

Fonte: Disponível em: <http://www.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes>. Acesso em: 20 jan. 2025.

Lima (2023) vinculou sua pesquisa ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC), na linha de pesquisa do mestrado profissional. O estudo teve como objetivo analisar os conhecimentos pedagógicos mobilizados nas aulas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para o Ensino de Matemática, com foco no ensino de Geometria para os Anos Finais do Ensino Fundamental por meio do GeoGebra. Participaram dez professores em formação inicial (PFIs), envolvendo planejamento e aplicação de atividades e lições. A coleta de dados ocorreu por meio de observações, gravações de aulas, formulários no *Google Docs* e uso do *Padlet*.

A pesquisa adotou abordagem qualitativa, ancorada na Engenharia Didática, estruturada em quatro fases: análise preliminar, concepção e análise a priori, experimentação e, análise a posteriori e validação. A análise dos dados integrou o referencial TPACK, enfocando a integração de conteúdos específicos, pedagogia e tecnologia no ensino de Geometria. Como resultado, a autora propôs o produto

educacional Livro Digital Dinâmico: Geometrias para a Vida, visando à exploração do GeoGebra na formação inicial de professores.

Nascimento (2019) apresentou sua pesquisa ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC), na linha de pesquisa Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática. O estudo teve como objetivo investigar o uso de registros de representação semiótica por meio do aplicativo *Trigonometry Unit Circle* (TUC) no ensino de Trigonometria para licenciandos em Matemática. Participaram 13 PFIs nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática III e IV e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, entre 2017 e 2019.

A pesquisa utilizou a metodologia Engenharia Didática (Artigue, 1988 *apud* Nascimento, 2019), composta por quatro fases: análise preliminar, análise a priori de experiências didático-pedagógicas, experimentação da sequência didática e análise a posteriori. Observou-se que, apesar das limitações do TUC, os PFIs puderam utilizar outros aplicativos (GeoGebra 2D, Graphing Calc, Photomath, MalMath) e materiais táteis, evidenciando a presença de registros semióticos linguísticos, gráficos e algébricos. Como produto educacional, Nascimento (2019) elaborou um blog e um livreto digital, com atividades e experiências práticas para o ensino de Trigonometria.

Ferreira (2020), do MPECIM/UFAC, investigou as contribuições das tecnologias digitais e representações semióticas na aprendizagem de números racionais por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em Rio Branco/AC. Utilizando a Engenharia Didática, observou que o uso de softwares e aplicativos potencializou a compreensão de conceitos e a construção de aprendizagens, permitindo aos alunos assumir papéis ativos e protagonistas. O produto educacional criado foi o blog “Tecnologias Digitais e as Semióticas no Conjunto dos Racionais”, com recursos para ensino e aprendizagem colaborativa dos números racionais.

Santos (2021) apresentou dissertação no MPECIM/UFAC com o tema “Materiais didáticos adaptados e a memória para a aprendizagem de tabelas e gráficos estatísticos com estudantes surdos”. O estudo, de natureza qualitativa, utilizou estudo de caso com uma estudante surda do 2º ano técnico do IFAC, coletando dados por meio de observações, gravações, questionários e análise de planos de aula. Como produto educacional, desenvolveu um livreto com atividades e recursos digitais, incluindo vídeos com legenda e intérprete de Libras, visando à potencialização da aprendizagem de conteúdos de Estatística.

Santos (2024) investigou a percepção de PFIs de Matemática e Pedagogia sobre a elaboração de problemas de Matemática em formato de jogos digitais na plataforma Wordwall, voltados ao ensino de estudantes surdos. Participaram 10 PFIs das disciplinas Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas, TICs no Ensino de Matemática e Fundamentos da Educação Especial. A pesquisa utilizou abordagem qualitativa, baseada nas fases da Engenharia Didática (Artigue, 1996). Como produto educacional, foi desenvolvido o E-book “Wordwall e o Ensino de Matemática a Estudantes Surdos”, contemplando conceitos de surdez, jogos digitais e atividades elaboradas pelos PFIs, visando fortalecer a formação inicial de professores para práticas inclusivas.

De forma geral, essas pesquisas evidenciaram a relevância de:

- Uso de tecnologias digitais e recursos visuais como mediadores da aprendizagem matemática;
- Desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas, valorizando as especificidades linguísticas e culturais do estudante surdo;
- Fortalecimento da formação docente, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos aplicáveis à formação inicial e continuada;
- Exploração dos Registros de Representações Semióticas como instrumentos de análise e reflexão no ensino;
- Criação de materiais didáticos acessíveis, lúdicos e visualmente significativos, que favorecem a comunicação e participação de todos os estudantes.

Esses estudos fundamentam e dialogam com a presente pesquisa, que buscou analisar os diferentes registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT e se ocorre a conversão e/ou tratamento.

3 SURDEZ E OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Esta seção apresenta os termos deficiência auditiva e surdez, nas concepções teóricas clínico-terapêutica e socioantropológica, abordando, a utilização do Registro de Representação Semiótica (RRS) como diretriz para a construção de histórias em quadrinhos (HQs) e o Ensino de Matemática a estudantes surdos. A proposta envolve o uso dos aplicativos Bitmoji, Canva, ChatGPT para construções de HQs personalizados no Ensino de Matemática.

3.1 CONCEPÇÕES TEÓRICAS CLÍNICO-TERAPÊUTICA E SÓCIOANTROPOLÓGICA DA DEFICIÊNCIA AUDITIVA E A SURDEZ

A surdez e a deficiência auditiva podem ser entendidas a partir de diferentes concepções teóricas, como a *clínico-terapêutica* e *socioantropológica*, ambas representadas por concepções que influenciam diretamente as políticas públicas, social e educacional das pessoas surdas (Martins, 2019; Santos, 2019; Santos, 2021; Santos, 2024; Silvia, 2019). Nos conduzindo a diversas metodologias e tendências educacionais que a depender do entendimento podem ser modificadas, como se fosse um pêndulo ora em uma perspectiva de normalização ora na aceitação das diferenças à luz do reconhecimento da Pessoa Surdas e seus potenciais e suas especificidades.

3.1.1 Concepção clínico-terapêutica

O conceito de surdez ainda é percebido, em grande parte da sociedade, de maneira centrada na deficiência, associando a impossibilidade de ouvir a uma limitação para a interação com indivíduos ouvintes. Historicamente, tal concepção serviu para aproximar a pessoa surda de um padrão normativo de audição e comunicação, refletindo visões predominantes sobre a surdez ao longo da história. Silva (2019) retoma o conceito de Lima (2015, p. 45), que “compreende a educação de sujeitos surdos sob uma perspectiva clínico-terapêutica, com ênfase na oralidade, reabilitação e integração social”.

Nesse contexto, discutir a educação de surdos não era uma prioridade, uma vez que grande parte da sociedade acreditava na “correção” auditiva por meio de estímulos e intervenções terapêuticas, sob a premissa de que os surdos deveriam aprender a ouvir e a falar. Dentro dessa concepção, os surdos eram treinados na leitura labial, cujo objetivo era compreender a comunicação oral. “O domínio da língua oral passou a ser considerado um pré-requisito para a aceitação dos surdos na chamada comunidade majoritária” (Sperb, 2016 *apud* Silva, 2019, p. 24).

3.1.2 Concepção socioantropológica

Antes de abordarmos a concepção socioantropológica da surdez, é importante fortalecê-la com definições contemporâneas sobre quem é a pessoa surda, conforme Strobel (2018), professora e defensora da causa surda. Strobel (2018) e Sá (2002) consideram pessoas surdas aquelas que compartilham uma origem e experiências visuais, independentemente do grau de proficiência em uma língua, incluindo a Língua de Sinais, a cultura surda e outros vínculos comunitários.

Nessa perspectiva, a pessoa surda é reconhecida em sua totalidade, como sujeito de sua própria história e de seus modos de comunicação, culturalmente representados no Brasil pela Língua Brasileira de Sinais (Libras). A importância dessa abordagem é reforçada pela Lei nº 10.436/2002, que reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão, com o objetivo de garantir a inclusão social e educacional das pessoas surdas no país (Brasil, 2002).

3.2 APLICATIVOS PARA A CONSTRUÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PERSONALIZADAS

A utilização das ferramentas digitais *Bitmoji* e Canva para a elaboração de histórias em quadrinhos no ensino de conteúdos matemáticos configura-se como uma estratégia pedagógica inovadora e inclusiva, capaz de potencializar a aprendizagem por meio de representações visuais. Tal abordagem revela-se particularmente pertinente no contexto da educação de estudantes surdos, cuja comunicação se fundamenta predominantemente na modalidade visual. Nesse sentido, essas tecnologias propiciam a construção de materiais didáticos que tornam os conceitos matemáticos mais acessíveis, interativos e significativos. A seguir, apresentam-se

algumas possibilidades de aplicação desses aplicativos no ensino de conteúdos matemáticos voltados para estudantes surdos.

3.2.1 Uso do *Bitmoji*

A escolha pelo uso do aplicativo Bitmoji fundamenta-se na possibilidade de personalização dos personagens das Histórias em Quadrinhos (HQs), criando avatares que podem ser inseridos em diferentes cenários pedagógicos. Tal recurso contribui para a construção de representações visuais que dialogam diretamente com a teoria da representação semiótica, ao possibilitar múltiplas formas de significação e interpretação dos conceitos matemáticos. Nesse contexto, os avatares tornam-se instrumentos de mediação simbólica, permitindo que os estudantes surdos, cuja aprendizagem se ancora predominantemente na modalidade visual, se engajem como protagonistas na construção de sentido. Assim, o Bitmoji não apenas torna as aulas mais interativas e lúdicas, mas também fortalece a comunicação matemática ao integrar elementos visuais, narrativos e culturais, favorecendo a internalização de conceitos abstratos de maneira acessível e significativa.

Além disso, os estudantes podem criar seus próprios avatares para representar problemas, fazer jogos ou atividades colaborativas, podendo tornar o aprendizado mais motivador, acessível e inclusivo (Santos, Martins e Silva, 2023). Mesmo que,

A ferramenta digital Bitmoji e suas interações com práticas pedagógicas ainda são pouco exploradas na literatura nacional. Esse recurso possibilita a criação de avatares em diferentes formatos, permitindo que os indivíduos construam um protótipo de como se percebem. As possibilidades de personalização oferecidas pelo aplicativo evidenciam a diversidade humana e podem ser exploradas no contexto escolar para tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, além de favorecer reflexões significativas sobre diversidade, identidade e o universo digital (Santos, Martins e Silva, 2023, p. 131).

Portanto, o Bitmoji foi concebido como um recurso para estimular o interesse e a criatividade dos alunos na construção de HQs personalizadas no ensino de Matemática, contemplando o contexto da surdez. O aplicativo permite a utilização de diferentes formas, cores e disposições, funcionando de maneira multimodal, ou seja, possibilita que os estudantes expressem sentimentos e emoções por meio de seus

avatares, além de ser um recurso para trabalhar conteúdos conceituais, aspectos procedimentais e atitudes (Santos, Martins e Silva, 2023).

3.2.2 Uso do Canva

A utilização do aplicativo Canva em nossa produção se deu por sua capacidade de qualificar e enriquecer a construção de nosso Produto Educacional, tornando-o mais lúdico e atrativo. O Canva explora de forma significativa a modalidade visual, aspecto que se mostra essencial para a assimilação de conteúdos matemáticos por estudantes surdos em diferentes níveis e contextos de ensino. Nesse sentido, Santos (2019) ressalta que:

Um recurso visual pode ser usado como um instrumento que auxilia o estudante na compreensão de conteúdos matemáticos, dessa forma indica-se que os professores procurem instrumentos que facilitem aos alunos surdos a visualização e interpretação dos problemas matemáticos (Santos, 2019, p. 132).

O Canva é, portanto, compreendido como um instrumento facilitador externo, capaz de apoiar os estudantes na elaboração e execução de atividades matemáticas, como a criação de Histórias em Quadrinhos (HQs), contemplando tanto alunos surdos quanto normovisuais. Silveira (2023) destaca que a plataforma apresenta possibilidades significativas no campo educacional, permitindo a construção de jogos educativos inclusivos por meio de seu design gráfico:

A capacidade de criar materiais visuais personalizados pode ser particularmente útil na elaboração de jogos educativos inclusivos, especialmente para alunos que se beneficiam de estímulos visuais em seu processo de aprendizagem (Silveira, 2023, p. 2).

Em consonância com essas perspectivas, nossa proposta de pesquisa contempla a construção de HQs utilizando o Canva, com ênfase no ensino de Matemática para estudantes surdos, explorando a multimodalidade visual como recurso central para favorecer a aprendizagem e a participação ativa desses alunos.

3.3 ENSINO DE MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO ESTUDANTE SURDO

O ensino de Matemática é historicamente percebido como desafiador, frequentemente associado a sentimento de insegurança, como “é muito difícil”, “não vou conseguir” ou “não gosto”. Essa dificuldade se mantém ou se intensifica quando

se trata de estudantes surdos, cuja principal modalidade de comunicação é a Libras, uma língua visual-gestual (Santos, 2021).

O desafio torna-se ainda maior quando os mediadores do conhecimento, os professores, não dominam a Libras, considerando que a língua majoritária é a portuguesa, de modalidade auditiva e escrita. Dessa forma, tanto futuros professores quanto docentes em regime de regência enfrentam barreiras na comunicação e no ensino da Matemática para estudantes surdos (Santos, 2021).

Embora recursos visuais possam ser utilizados, muitas vezes o aspecto gestual da Libras não é contemplado. Cada sinal manual possui um significado específico, e nem sempre existem equivalentes para conceitos matemáticos, o que resulta em lacunas no vocabulário da Libras para o ensino dessa disciplina (Santos, 2019). Soma-se a isso a falta de formação em Libras de grande parte dos professores regentes, obrigando-os a depender de intérpretes, o que pode comprometer a efetividade da aprendizagem. Como observa Santos (2019):

Além das dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão dos conteúdos matemáticos, ainda há o obstáculo dos professores não conhecerem a Libras e dependerem de uma intérprete para que haja comunicação com seus alunos (Santos, 2019, p. 57).

Essas dificuldades evidenciam a necessidade de buscar ferramentas e estratégias pedagógicas que promovam uma Matemática inclusiva. Santos (2019) destaca que:

As demandas da sociedade contemporânea apontam a necessidade de mudanças no contexto escolar, principalmente quando se trata da disciplina de Matemática, para desmistificar uma possível visão distorcida dessa disciplina pelos alunos. Nesse sentido, emergem materiais e estratégias didáticas capazes de aproximar os conteúdos da realidade dos educandos e oportunizar a compreensão dos conteúdos matemáticos, incluindo estudantes com necessidades especiais (Santos, 2019, p. 8).

Para estudantes surdos, a Libras é uma língua visual-espacial, com gramática e estrutura próprias, distinta do português. A Lei nº 10.436/2002 reconhece a Libras “como meio legal de comunicação e expressão, constituindo um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos oriundos da comunidade surda” (Brasil, 2002, p. 1).

O ensino de Matemática é historicamente percebido como desafiador, frequentemente associado a sentimento de insegurança, como “é muito difícil”, “não

vou conseguir” ou “não gosto”. Essa dificuldade se mantém ou se intensifica quando se trata de estudantes surdos, cuja principal modalidade de comunicação é a Libras, uma língua visual-gestual (Santos, 2021).

Embora recursos visuais possam ser utilizados, muitas vezes o aspecto gestual da Libras não é contemplado. Cada sinal manual possui um significado específico, e nem sempre existem equivalentes para conceitos matemáticos, o que resulta em lacunas no vocabulário da Libras para o ensino de Matemática (Santos, 2019). Soma-se a isso a falta de formação em Libras de grande parte dos professores regentes, obrigando-os a depender de intérpretes, o que pode comprometer a efetividade da aprendizagem (Santos, 2019):

Além das dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão dos conteúdos matemáticos, ainda há o obstáculo dos professores não conhecerem a Libras e dependerem de uma intérprete para que haja comunicação com seus alunos (Santos, 2019, p. 57).

Martins (2019) complementa que, antes do processo de escolarização, crianças surdas já estão em contato com informações matemáticas do cotidiano, como formas geométricas, noções de quantidade e comparações, adquiridas no contexto familiar e social. No entanto, por não terem acesso à Libras desde a infância, “especialmente quando filhos de pais ouvintes, essas crianças apresentam lacunas na construção de conceitos matemáticos, o que compromete seu desempenho escolar” (Nogueira, Borges e Frizzarini, 2013, p. 167).

Essas dificuldades evidenciam a necessidade de buscar ferramentas e estratégias pedagógicas que promovam uma Matemática inclusiva. Santos (2019) ressalta que:

As demandas da sociedade contemporânea apontam a necessidade de mudanças no contexto escolar, principalmente quando se trata da disciplina de Matemática, para desmistificar uma possível visão distorcida dessa disciplina pelos alunos. Nesse sentido, emergem materiais e estratégias didáticas capazes de aproximar os conteúdos da realidade dos educandos e oportunizar a compreensão dos conteúdos matemáticos, incluindo estudantes com necessidades especiais (Santos, 2019, p. 8).

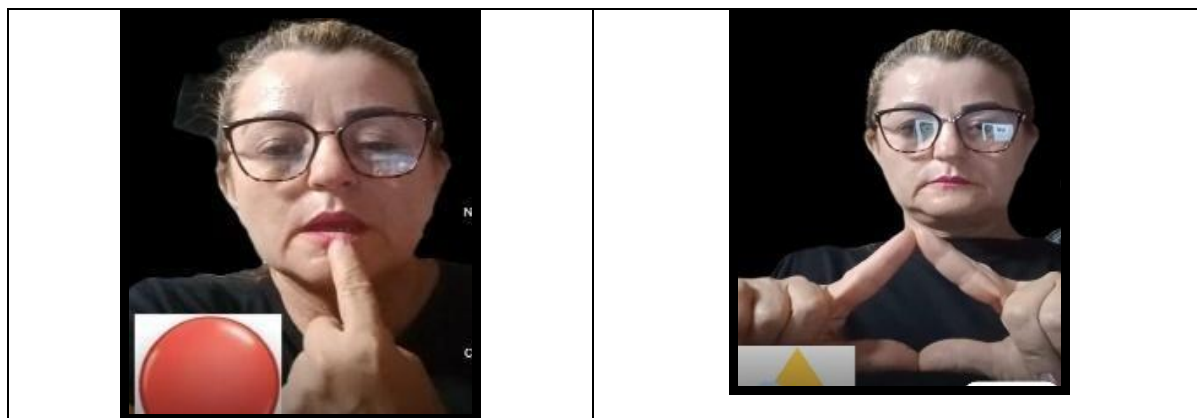
Nesse contexto, Santos (2019) enfatiza a importância de alternativas de ensino que considerem os estudantes com deficiência, conforme definido pela Lei Brasileira de Inclusão, a Lei nº 13.146/2015, Art. 2º (Brasil, 2015):

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (Brasil, 2015, p. 1).

Para estudantes surdos, a Libras é uma língua visual-espacial, com gramática e estrutura próprias, distinta do português. A Lei nº 10.436/2002 reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão, constituindo um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos oriundos da comunidade surda (Brasil, 2002).

Silva (2017) destaca que os usuários da Libras são capazes de se expressar desde conteúdos concretos e objetivos até situações abstratas e subjetivas, incluindo sentimentos e conceitos filosóficos e políticos. A Libras utiliza predominantemente as mãos como articuladores, movimentando-se no espaço neutro em frente ao corpo, podendo envolver uma ou ambas as mãos. Além disso, movimentos corporais e expressões faciais desempenham funções importantes na comunicação (Quadros e Karnopp, 2004), veja na figura 4.

Figura 4 – Sinal para a cor vermelha com uma mão e com as duas mãos sinal para triângulo.



Fonte: Elaboração da autora (2024).

Na figura 4 o sinal para cor vermelha foi feito com uma mão com dedo indicador tocando do lábio inferior, tocando uma parte do corpo (face). O sinal para forma geométrica triângulo foi feito com as duas mãos com os dedos indicadores e polegares à frente do corpo na altura do peito do emissor.

No ensino de Matemática, a Libras desempenha papel crucial, permitindo que os estudantes surdos compreendam conceitos, discutam problemas e desenvolvam habilidades lógico-matemáticas. Martins (2019, p. 33) afirma que “anterior ao processo de escolarização, ainda criança, os indivíduos estão em constante contato

com a língua natural, inseridos assim num acervo de informações adquiridas no contexto das discussões entre família e amigos”. Entre essas informações estão questões matemáticas cotidianas, como formas geométricas, noções de quantidade e comparações. Frizzarini, Nogueira e Borges (2013) destacam que as crianças já possuem capacidades importantes para o acesso à vida escolar.

No entanto, para crianças surdas filhas de pais ouvintes, a língua materna e essas experiências prévias muitas vezes não fazem parte do cotidiano, gerando lacunas na construção de conceitos matemáticos informais, como a memorização de sequências de palavras-número, precocemente adquirida por crianças ouvintes. “Consequentemente, o conhecimento prévio em Matemática dessas crianças costuma ser inferior ao de seus pares ouvintes, comprometendo seu desenvolvimento escolar caso não recebam atenção especial” (Frizzarini, Nogueira, Borges, 2013, p. 167).

O acesso precoce à Libras permite que crianças surdas desenvolvam conhecimentos prévios em diversas disciplinas, potencializando seu desempenho acadêmico. Alunos fluentes em língua de sinais apresentam desempenho superior àqueles sem essa fluência (Silva, 2010 *apud* Frizzarini, Nogueira e Borges, 2013). Assim, conhecer o estudante e suas peculiaridades é essencial para a troca de conhecimento necessária à aprendizagem da Matemática. D’Ambrósio (2005, p. 109) ressalta que “o processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com outros, imersos no mesmo processo, por meio do que chamamos comunicação”. Madalena (2013, p. 150) complementa que “não há diferença entre o potencial de crianças surdas e ouvintes, mas a perda auditiva, e consequentemente a dificuldade de comunicação, impede que o surdo desenvolva seu potencial cognitivo plenamente”.

Portanto, o déficit na aprendizagem de estudantes surdos está relacionado à aquisição tardia da língua de sinais e não a limitações cognitivas, sendo necessário repensar a ausência de sinais específicos para conteúdos matemáticos, colaborando com a aprendizagem desses alunos em toda a área do conhecimento (Madalena, 2013; Martins, 2019).

No tocante à formação inicial de professores Costa, Silva e Noronha (2021) destacam que esse espaço permite ao licenciando aprender, debater e refletir sobre o ensino em diferentes contextos, compreendendo o conhecimento especializado, as abordagens pedagógicas e as estratégias para ensinar determinados conceitos. Durante essa etapa, os futuros professores desenvolvem compreensão sobre

princípios pedagógicos, exploram diferentes metodologias e refletem sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos, buscando estratégias para superá-las (Santos, 2024).

Schön (1992) reforça a importância da reflexão para o desenvolvimento profissional docente. O professor reflexivo questiona suas abordagens, avalia os resultados e busca inovar, permanecendo atento às necessidades individuais dos alunos. Schön (1992) propõe três níveis de reflexão:

1. *Reflexão na ação*: ocorre durante o exercício da prática, quando o professor ajusta sua estratégia em tempo real conforme percebe dificuldades na compreensão dos alunos;
2. *Reflexão sobre a ação*: acontece após a aula, permitindo analisar criticamente decisões tomadas e planejar melhorias para futuras intervenções;
3. *Reflexão sobre a reflexão na ação*: envolve uma análise mais profunda do próprio processo reflexivo, tornando consciente o raciocínio prático utilizado, suas motivações e impactos na aprendizagem.

Dessa forma, a construção do conhecimento profissional se dá continuamente, por meio da prática e da análise crítica das ações, possibilitando maior autonomia e consciência do processo pedagógico, essencial para promover a participação efetiva de estudantes surdos em aulas de Matemática.

Para apoiar a formação de professores sob uma perspectiva socioantropológica e atender às especificidades de estudantes surdos, optamos pelo uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) como recurso didático, oferecendo um ensino de Matemática com potenciais inclusivo, interativo e visual, capaz de integrar conceitos matemáticos, cultura surda e comunicação em Libras

3.4 HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS

Paiva (2017 *apud* Vasconcelos, 2019, p. 44) nos diz que as histórias em quadrinhos (HQs) “[...] não é literatura. Não é desenho nem pintura. As histórias em quadrinhos, por muitos incompreendidas, são um tipo de arte e linguagem que une várias expressões artísticas para apresentar algo único e que traga comunicação”. Já Marinho (2025) nos remete que HQs são histórias narradas compostas por imagem e

texto, ou seja, narrativas gráficas. E a sua denominação varia entre arte sequencial (nome atribuído pelo famoso quadrinista americano Will Eisner), narrativa figurada e literatura ilustrada. As histórias em quadrinhos podem ser vistas como revistas ou em jornais, no formato de tirinhas (Marinho, 2025).

Em relação ao contexto de sala de aula, as histórias em quadrinhos no tocante aos estudantes surdos e o ensino de Matemática numa perspectiva inclusiva, Vergueiro (2014) aponta que:

[...] há várias décadas, as histórias em quadrinhos fazem parte do cotidiano de crianças e jovens, sua leitura sendo muito popular entre eles. Assim, a inclusão das histórias em quadrinhos na sala de aula não é objeto de qualquer tipo de rejeição por parte dos estudantes, que, em geral, as recebem de forma entusiasmada, sentindo-se, com sua utilização, propensos a uma participação mais ativa nas atividades de aula (Vergueiro, 2014, p. 21).

A escolha das histórias em quadrinhos (HQs) como recurso pedagógico para o ensino de Matemática, em uma perspectiva inclusiva e social, no contexto da formação inicial de professores, está relacionada à revisitação de experiências de leitura das HQs da Turma da Mônica. Tais experiências evidenciam o caráter prazeroso da leitura e, sobretudo, o papel central das imagens na construção de sentidos, muitas vezes comunicando para além do texto escrito e possibilitando interpretações que dialogam com o cotidiano.

Nesse contexto, as HQs mobilizam tanto elementos icônicos, que remetem a aspectos da realidade, quanto representações mais arbitrárias, que exigem do leitor um esforço interpretativo ampliado. Essa articulação favorece diferentes formas de compreensão, aspecto fundamental em práticas pedagógicas inclusivas.

Em consonância com essa perspectiva, Paiva e Bento (2020) destacam que as HQs possibilitam o desenvolvimento de experiências narrativas, contribuindo para a compreensão da estrutura das histórias e para a construção de sentidos, uma vez que as imagens oferecem indícios contextuais que auxiliam o leitor. Assim, no ensino de Matemática inclusivo, as HQs configuram-se como um recurso que potencializa a mediação de conceitos, tornando-os mais acessíveis e significativos.

Acreditamos como Paiva e Bento (2020) que essas HQs podem colaborar com a formação de cidadãos, com o olhar para as deficiências e modificar seu pensamento frente às situações de preconceito e marginalização desses indivíduos.

Vasconcelos (2019, p. 46) ainda acrescenta que: “a leitura de uma história em quadrinhos permite uma imersão entre palavras e imagens que levam o indivíduo para algo que é diferente de ler um livro comum ou assistir a um desenho animado”. Com a pesquisa de Vasconcelos (2019) ficou claro que o trabalho feito com as HQs foi enriquecedor, impulsionando-os a um novo olhar sobre as abordagens metodologias e didáticas no ensino de Matemática. Além de enfatizar o uso dos HQs em sala de aula, nas pesquisas e em ambientes acadêmicos, se faz necessário refletir acerca do que se objetiva, gerando frutos e práticas investigativas. Como diz Vasconcelos (2019) que no âmbito educacional as HQs:

[...] podem ser utilizadas como ferramenta para a disseminação de ideais na campanha de uma ressignificação social. Trabalhando deste modo, os professores podem levar os estudantes a uma reflexão, sobre a realidade em que vivem e formas de atuação para melhorar a vida em sociedade (Vasconcelos, 2019, p. 73).

Dessa forma, acreditamos que por meio das HQs podemos fortalecer desde a formação inicial de professores um olhar para um Ensino de Matemática mais inclusivo no contexto da surdez e de outras deficiências ou transtornos. No entanto, alguns aspectos são importantes para essa construção.

Segundo Vasconcelos (2016) as HQs:

[...] são vistas como uma leitura que pode fazer parte da vida das pessoas, independentemente de faixa etária ou condição de escolarização. Obviamente a leitura de uma história em quadrinhos necessita que seu leitor tenha um pouco de conhecimento a respeito de sua estruturação e de sua linguagem (Vasconcelos, 2016, p. 32).

Vasconcelos (2016) destaca que de modo geral as HQs são caracterizadas por linguagem visual, o quadrinho (ou vinheta), figuras cinéticas e metáforas visuais, a linguagem verbal (o balão) e legenda, baseado Vergueiro (2014). Vasconcelos (2016) esclarece cada característica:

Linguagem visual: o desenho é o elemento mais básico das histórias em quadrinhos. A arte sequencial desenvolve-se em quadros que trazem uma narrativa real ou fictícia, mas que possui uma intencionalidade.

O quadrinho (ou vinheta): demonstra a representação de um momento específico ou de uma sequência interligada de momentos, que promovem a compreensão do acontecimento.

Figuras cinéticas e metáforas visuais: este aspecto dá a ideia de movimento e tipos de oscilação no plano (como trajetória linear, oscilação, cenas de impacto, entre outros).

A Linguagem verbal (o balão): o uso dos balões forma um código que reflete falas, pensamentos e até onomatopeias relacionadas aos personagens e às cenas.

A legenda: colocada geralmente na parte superior do quadrinho, representa a voz onisciente do narrador. Tem a função de situar o leitor no tempo e no espaço, indicando mudança de localização, expressões de sentimento ou percepções (Vasconcelos, 2016, p. 32-33).

Já Marinho (2025) explica que as HQs possuem elementos básicos de narrativa, como os personagens, enredo, lugar, tempo e desfecho, os balões (de variados tipos e formas que apresentam os diálogos dos personagens ou suas ideias), sequência de imagens que montam uma cena.

Moraes e Zara (2020) destacam que as HQs têm a tipologia narrativa e o desenvolvimento do texto chama-se enredo que pode ser linear (sequência no tempo) ou não linear (as ações dos personagens que vão e voltam no tempo). Esclarecem que a narrativa se caracteriza como um discurso direto, e as falas acontecem nos balões e possuem elementos que devem ser seguidos: fato (o que aconteceu?), lugar (onde aconteceu?), tempo (quando aconteceu?), personagens (quem participou da história?), causa (por que o fato aconteceu?), modo (como aconteceu?), conflito (é a mudança da situação inicial), clímax (é o ponto de emoção da história, ou seja, é o que causa impacto ao leitor) e desfecho (final da história, apresenta uma consequência).

Moraes e Zara (2020) destacam as etapas para a criação de HQs, tais como *personagens* (conduzem os enredos), *balões* (que variam de formato conforme a mensagem e criados especificamente para as histórias em quadrinhos, sendo de vários tipos: fala do personagem, pensamento do personagem, grito do personagem, o cochicho do personagem, a fala de mais de um personagem ao mesmo tempo, a dúvida do personagem, a ideia do personagem, a admiração do personagem), *cenários* (onde as ações dos personagens acontecem), *onomatopeias* (palavras ou junções de palavras – imitam a voz de animais ou ruídos de objetos), *recordatórios* (usado para a narração e não possuem ‘rabilho’).

Sobre esse aspecto do planejamento também fizemos uso da Inteligência Artificial ChatGPT com a seguinte indagação:” como organizo uma história em quadrinhos?”. As sugestões encontradas com o uso do ChatGPT, no qual a IA nos esclareceu que para organizar uma história em quadrinhos (HQ) envolve várias etapas, desde a ideia inicial até a arte final.

Como *etapa 1 o planejamento da história* (figura 5).

Figura 5 – Uso da IA ChatGPT com as sugestões de planejamento da HQ

1. Planejamento da História

- ✓ **Defina o conceito** – Sobre o que será a HQ? Qual o gênero (ação, aventura, terror, comédia)?
- ✓ **Crie os personagens** – Quem são os protagonistas e antagonistas? Defina suas personalidades e objetivos.
- ✓ **Estruture o roteiro** – Use a estrutura básica de narrativa:
 - **Introdução:** Apresenta o mundo e os personagens.
 - **Desenvolvimento:** O conflito se intensifica.
 - **Clímax:** Momento mais tenso da história.
 - **Conclusão:** A história se resolve.

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Na *etapa 2 o Roteiro para os quadrinhos* (figura 6):

Figura 6 – Etapa 2 Roteiro para Quadrinhos.

2. Roteiro para Quadrinhos

O roteiro pode ser escrito em formato de **script**, detalhando o que acontece em cada quadro:

📌 **Exemplo de roteiro:**

Página 1

- **Quadro 1:** Cena de uma cidade futurista ao amanhecer.
 - (Narração): "No ano de 2085, tudo mudou..."
- **Quadro 2:** Close no protagonista olhando o horizonte.
 - (Diálogo - Protagonista): "Hoje é o dia."

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Com as seguintes etapas temos: etapa 3 - Layout e Esboços; etapa 4 - Desenho e Arte final; Etapa 5 - Letras e balões; Etapa 6 - Revisão e Finalização, como mostra a figura 7:

Figura 7 – Sugestões das Etapas com a IA ChatGPT

3. Layout e Esboços

 Faça um **storyboard** simples, desenhando a disposição dos quadros na página. Isso ajuda a planejar o fluxo da leitura.

4. Desenho e Arte-final

 Se você desenha, comece pelo esboço, depois finalize com arte limpa e colorização (se necessário). Se não desenha, pode trabalhar com um artista.

5. Letras e Balões

 Escolha um estilo de balão adequado (diálogo, pensamento, narração). Use uma fonte legível!

6. Revisão e Finalização

 Revise erros de texto e arte. Formate o arquivo para impressão ou publicação digital.

Quer ajuda com algum desses pontos? 

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Com o intuito de abordar o ensino a estudantes surdo escrevemos na caixa da IA “quero ensinar trigonometria a um estudante surdo e são três alunos na turma”. Na figura 8 o resultado apresentado no chatGPT:

Figura 8 – A solicitação feita a IA ChatGPT

quero ensinar trigonometria a um estudante surdo e são
três alunos na turma

Fonte: Elaboração da autora (2025).

A IA destacou as estratégias de uso de: 1. *recursos visuais* (como gráficos e animações, manipuláveis físicos e vídeos legendados ou com Libras), 2. Comunicação acessível (Libras e escrita clara) e 3. Estratégias para a turma toda (aprendizado colaborativo e softwares interativos, como o GeoGebra).

As sugestões se aproximam das necessidades do estudante surdo conforme a figura 9.

Figura 9 – Sugestões da IA para ensinar trigonometria a um estudante surdo com três alunos na turma.

1. Uso de Recursos Visuais

-  **Gráficos e animações** – Explique conceitos como seno, cosseno e tangente com imagens dinâmicas.
-  **Manipuláveis físicos** – Triângulos recortados e réguas ajudam a entender relações trigonométricas.
-  **Vídeos legendados ou com Libras** – Se possível, use vídeos com explicações visuais.

2. Comunicação Acessível

-  **Libras (Língua Brasileira de Sinais)** – Se você souber Libras, isso ajudará muito. Se não, tente um intérprete ou materiais visuais que apoiem a explicação.
-  **Escrita clara** – Use textos curtos e objetivos para reforçar conceitos.

3. Estratégias para a Turma Toda

-  **Aprendizado colaborativo** – Os colegas podem ajudar a reforçar os conceitos.
-  **Softwares interativos** – Como GeoGebra, que permite visualizar gráficos e funções trigonométricas.

Se quiser, posso ajudar a criar materiais específicos para a aula! 😊



Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

No entanto, ainda foi solicitado no ChatGPT o formato de história em quadrinhos, como na figura 10.

Figura 10 – Solicitação para IA de histórias no formato de história em quadrinhos.

mais quero no formato de história em quadrinhos

Ótima ideia! Uma HQ pode tornar a trigonometria mais acessível e envolvente para seus alunos. Aqui está um esboço de como você pode organizar sua história em quadrinhos:

Fonte: Elaboração da autora (2025).

Na figura 11 o exemplo da HQ com o título “Os mistérios do Triângulo”, com o cenário e os personagens.

Figura 11 – Exemplo da HQ com o título, cenário, personagens.

Título: “Os Mistérios do Triângulo”

Cenário: Um grupo de três estudantes encontra um mapa antigo que os leva a uma jornada matemática cheia de desafios.

Personagens:

- ◆ **Ana** – Curiosa e adora desafios.
- ◆ **Bruno** – Gosta de tecnologia e tenta resolver tudo com aplicativos.
- ◆ **Cris** – Estudante surda, muito observadora e esperta.
- ◆ **Professor Euler** – Um guia misterioso que os ajuda com enigmas matemáticos.

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Na figura 12 o enredo da HQ, organizados por páginas.

Figura 12 – Enredo da HQ organizado por páginas.

Enredo da HQ:

☐ Página 1:

- Os três amigos encontram um mapa antigo com símbolos estranhos.
- Professor Euler aparece e diz: "Para entender este mapa, vocês precisam decifrar o segredo dos triângulos!"

☐ Página 2:

- Eles chegam a um templo cheio de triângulos desenhados.
- Ana pergunta: "O que isso significa?"
- Cris aponta para um triângulo retângulo e usa um tablet para escrever: "**Seno, cosseno e tangente!**"

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Continuação do enredo da HQ na figura 13.

Figura 13 – Continuação do enredo.

 Página 3:

- Professor Euler explica com um diagrama:
 - “O seno de um ângulo é o cateto oposto sobre a hipotenusa...”
 - Cris aponta para um triângulo e mostra a fórmula.

 Página 4:

- Eles precisam resolver um problema para abrir uma porta secreta:
 - **Desafio:** Se um triângulo tem uma hipotenusa de 10 e um ângulo de 30° , qual é o cateto oposto?
 - Bruno usa a fórmula do seno e descobre a resposta. A porta se abre!

 Página 5:

- Eles entram e encontram o verdadeiro tesouro: **o conhecimento da trigonometria!**
- “Agora podemos resolver qualquer problema de ângulos e medidas!”, diz Ana.

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

Após o enredo, o ChatGPT apresenta dicas para criar a HQ como ilustrado na figura 14.

Figura 14 – Dicas para criar a HQ.

Dicas para Criar a HQ:

 **Desenho e Visuais:** Use cores vibrantes e expressões faciais para facilitar a compreensão.

 **Balões de Diálogo e Narração:** Adapte para incluir Libras ou explicações escritas.

 **Formato Digital:** Pode ser feita em aplicativos como Canva, Pixton ou Storyboard That.

Gostaria que eu ajudasse a criar os diálogos ou a arte? 😊

Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem gerada pelo ChatGPT (OpenAI, 2025).

O aplicativo sugere *desenho e visuais* como possibilidades de facilitar a compreensão; *balões de diálogo e narração* (em que no caso de nossa pesquisa podemos realizar adaptações para incluir Libras ou explicações escrita bem objetiva) e caso seja realizada no *formato digital*, dentre os sugeridos pela IA escolhemos o *Canva*, por permitir incluir avatares personalizados com o *Bitmoji*.

O uso das HQs, pode corroborar para um ensino da Matemática menos tradicional e se expanda para uma metodologia mais rica e acessível, permitindo que os estudantes vejam os conceitos de uma maneira que transcende a palavra falada ou escrita.

A construção de histórias em quadrinhos no contexto da surdez pode enriquecer as práticas docentes dos futuros professores. Sua utilização, combinam com diferentes formas de comunicação, como imagens, textos, sinais, proporcionando aproximação com os conceitos matemáticos de forma criativa. As HQs tornam-se uma ferramenta poderosa, pois associa representações visuais (como imagens e textos curtos) com conceitos matemáticos, podendo possibilitar uma compreensão mais clara e intuitiva de forma criativa.

Na seção 2.5 abordaremos as representações semióticas no contexto do ensino da Matemática para contemplar os estudantes surdos.

2.5 REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS NO CONTEXTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA TENDO COMO ENFOQUE O ESTUDANTE SURDO

A partir da década de 1990 a semiótica ganha força na didática da matemática com problemas específicos, “provocadores e urgentes, que o ensino-aprendizagem da matemática levantou e continua levantando nas escolas do mundo inteiro” (D’Amore, Pinilla e Iori, 2015, p. 27). A semiótica foi reconhecida como caráter científico apenas no século XIX. O termo semiótica tem origem na Grécia (*semeion*), normalmente traduzido por *signo*. O termo semiótica segundo os estudos de D’Amore, Pinilla e Iori, 2015):

Mais próximo [...] do termo latino *signum*, tal como Agostinho o utilizou para indicar uma noção genérica que incluísse tanto fenômenos naturais como fenômenos culturais. O conceito latino de *signum* reflete plenamente o sentido genérico com o qual hoje utilizamos o termo “signo”; com efeito, falamos não apenas de signos de eventos naturais, mais também de signos que permeiam ou que constituem o nosso próprio mundo cultural, como os signos linguísticos, matemáticos, artísticos. (D’Amore, Pinilla e Iori, 2015, p. 28-29).

De acordo com Duval (1995, p. 191), os registros de representação semiótica “são sistemas de signos que permitem a representação, manipulação e interpretação de conceitos”. Raymond Duval (1995, 2006) enfatiza que a compreensão matemática não depende apenas de um único registro (como a linguagem verbal ou algébrica),

mas sim da capacidade de conversão e articulação entre diferentes formas de representação.

As duas características semióticas essenciais que constituem a atividade matemática segundo D'Amore, Pinilla e Iori (2015, p. 137) são: “a escolha do registro de representação e escolha de representação nesse registro; transformações das representações”. Em uma sala de aula, a escolha pode ser determinante para a eficácia comunicativa e para a construção cognitiva de um objeto matemático.

Dessa forma, a utilização de histórias em quadrinhos pode representar um avanço na acessibilidade e no aprendizado de estudantes surdos, favorecendo um ensino mais visual e interativo. Esclarecendo que acessibilidade “é oferecer possibilidades de transpor as barreiras que existem na sociedade, garantindo que todas as pessoas possam participar de diversos âmbitos sociais” e também educacionais (Salton, Agnol e Turcatti, 2017, p.11).

Os Registros de Representações Semióticas (RRS), no contexto do ensino de matemática para os estudantes surdos se torna uma possibilidade de comunicação sendo utilizada como ferramenta para compreender a linguagem específica da matemática com suas diversas faces, como na figura 15. Os RRS, trazem uma forma de comunicar o ensino da matemática. Segundo Duval (2011):

As representações semióticas são as frases em linguagem natural, as equações, e não as palavras, os algarismos e as letras. São as figuras, os esquemas e os gráficos e não os pontos, raramente visíveis, ou os traços. A comparação de seus diferentes modelos de análise nos permitirá retirar a noção importante, a de representação semiótica, a qual possibilita não reduzir o papel dos signos no funcionamento cognitivo do pensamento a uma simples codificação de informações ou de conceitos (Duval, 2011, p. 38).

Ao ensinar matemática os professores procuram “nos inserir nos mais diversos contextos para a representação daquele objeto de estudo, para que saibamos e possamos compreendê-lo” (Ferreira, 2020, p. 38). A autora ainda nos esclarece que “[...] com a matemática isso não é diferente [...] como o sinal de (+), que significa ‘mais’, ‘adição’, ‘acrescentar’, ‘somar’ e demais variações que, ao final, irão representar o mesmo sinal. Essas variações de representações também se chamam ‘semiótica’ (Ferreira, 2020, p. 38-39).

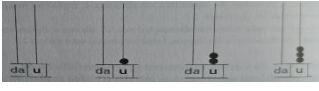
Figura 15 – Exemplos de registros de representação semiótica de um objeto matemático.



Fonte: Ferreira (2020, p.43); (Henrique e Almouloud, 2016).

Podemos exemplificar várias representações semióticas de um mesmo objeto matemático em diferentes registros semióticos (quadro 5), bem como de representações auxiliares ancorados em (D'Amore, Pinilla e Iori, 2015, p. 99-100), como exemplo os numerais naturais de zero a três:

Quadro 5 – Diferentes Registros de Representações Semióticas dos numerais de zero a três.

Diferentes tipos de registros	Representações semióticas
Língua Natural	Zero, um, dois, três
Sistema de Numeração Indo-arábico	0, 1, 2, 3
Sistema de Numeração Romano	, I, II, III.
Libras: números cardinais	
Representações Auxiliares no artefato ábaco	
Braille	
Registro gráfico (a reta dos números) No GeoGebra	

Fonte: Adaptado de D'Amore, Pinilla e Iori (2015, p. 99-100).

No quadro 5, vimos como representar um objeto matemático de várias formas. Chamamos de transformação “trata-se de passar de uma representação semiótica para outra”, (D'Amore, Pinilla e Iori, 2015, p. 138). Ou seja, língua natural para Libras, ou em Braille, ou no Sistema de Numeração Romano, ou na representação gráfica da reta numérica com o aplicativo GeoGebra, dentre outras. No contexto da surdez e da educação bilíngue, a compreensão dos conceitos matemáticos e linguísticos não depende apenas de uma única forma de expressão, mas sim da capacidade de transitar entre diferentes modos de representação, como a linguagem natural, a Língua de Sinais, a simbologia formal, os gráficos, diagramas e outras formas visuais.

Salientamos ainda segundo D'Amore, Pinilla e Iori (2015) apresentam dois tipos de transformações denominadas de:

- *Tratamento*: quando se passa de uma representação semiótica para outra, mas no interior de um mesmo registro semiótico; por exemplo, o professor passa de $\frac{22}{44}$ a $\frac{11}{22}$; a representação muda, mas o registro semiótico, não;
- *Conversão*: quando se passa de uma representação semiótica no interior de um determinado registro para outra representação semiótica, mas no interior de outro registro; por exemplo, o professor passa da representação $\frac{11}{22}$ no interior do registro da escrita aritmética para a representação semiótica  no interior do registro das figuras geométricas (D'Amore, Pinilla e Iori, 2015, p. 138 - 139).

Esclarecemos que o ensino da matemática a estudantes surdos pode ocorrer de maneira mais eficiente quando há a conversão e articulação entre diferentes registros, permitindo que o conhecimento seja acessível em múltiplas formas. Dessa maneira, a integração de representações semióticas na educação dos surdos pode auxiliar na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades cognitivas, favorecendo sua melhor participação plena na sociedade (Ferreira, 2020; Santos, 2021). Mayer (2005), em sua pesquisa sobre o multimodal, defende que o uso de representações visuais, como imagens e vídeos junto aos textos, facilita a compreensão de conteúdos complexos, o que é especialmente relevante no contexto da surdez.

A seção 4 aborda os procedimentos metodológicos, apresenta o local e sujeitos da pesquisa com as fases da Engenharia Didática.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção utilizamos a Engenharia Didática como metodologia de uma pesquisa qualitativa que é um processo empírico e teórico desenvolvido por Michèle Artigue que tem como objetivo conceber, realizar, observar e analisar situações didáticas de forma sistemática e fundamentada (Artigue, 1996) composta por quatro fases: Fase 1 - Análise preliminar; Fase 2 - Concepção e análise a priori; Fase 3 - Experimentação e Fase 4 - Análise a posteriori/validação. Apresentamos também a escolha do local e dos sujeitos da pesquisa, além dos instrumentos utilizados para a coleta e a análise dos dados.

4.1 ESCOLHA DO LOCAL E DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Conforme o horário do Curso de Licenciatura em Matemática foi possível escolher o local para a realização da pesquisa, na Universidade Federal do Acre, no Curso de Licenciatura em Matemática, presencial, com funcionamento vespertino das 13h30min às 18h50min, na disciplina de *Tecnologia da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino da Matemática III (CCET462)* que iniciou no dia 26 de abril de 2024, no entanto veio a greve dos professores da Ufac no período de 29 de abril a 15 de julho de 2024 e retardou a nossa investigação.

Dessa forma, a pesquisa foi retomada no âmbito da disciplina CCET 462, a partir de 19 de julho de 2024 até 25 de outubro de 2024 (referente ao 1º semestre de 2024). Como também na disciplina CCET 474 - Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual), ofertada a partir de 29/11/2024, que ocorreu no período de novembro de 2024 a março de 2025 (referente ao segundo semestre de 2024), ambas às sextas feiras.

A escolha das disciplinas CCET 462 e CCET 474 se deu por ter interseções com o tema de investigação e por ocorrer às 6 feiras, horário 13h30min às 18h50min horário e dia em que a pesquisadora realizou as atividades do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/Ufac).

Os licenciandos matriculados nas disciplinas foram convidados para participar da pesquisa conforme o *Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)*, um total de 17 licenciandos, identificados por L1 a L17.

As aulas aconteceram no laboratório de informática, na sala de didática e na sala de aula regular do Curso de Licenciatura em Matemática da Ufac. Os licenciandos responderam a um questionário *online* (Apêndice B)⁴ “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado” (Gil, 2010, p. 102).

4.2 A PESQUISA

A pesquisa de abordagem qualitativa de acordo com Esteban (2010):

É uma atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (Esteban, 2010, p. 127).

E buscamos analisar os diferentes registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos Bitmoji, Canva e ChatGPT e se ocorre a conversão e/ou tratamento.

4.3 FASES DA PESQUISA NOS PASSOS DA ENGENHARIA DIDÁTICA

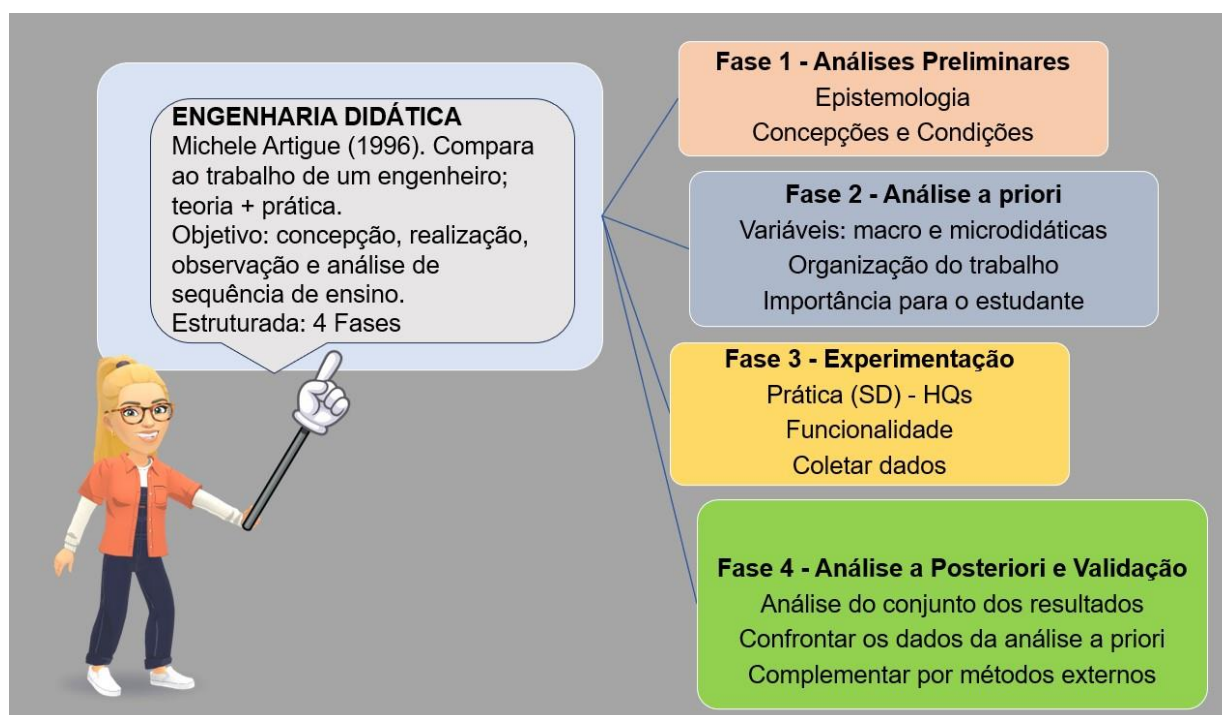
Como metodologia utilizou-se a Engenharia Didática (ED) que é uma metodologia de investigação característica da Didática da Matemática, que emergiu no início da década de 1980. Conforme Artigue (1996) é comparada ao trabalho de um engenheiro que, para realizar um projeto, se baseia em conhecimentos científicos, mas é obrigado a trabalhar com objetos mais complexos, estudando-os de forma prática com todos os meios ao seu alcance.

⁴ Disponível em: <https://forms.gle/UEwNx7b9yeedpFWQ7> Acesso em: abr. 2025.

A ED se caracteriza por ser um esquema experimental baseado em realizações didáticas em classe, ou seja, na concepção, realização, observação e análise de sequências de ensino. A metodologia possibilita uma sistematização que articula o plano teórico da racionalidade ao território experimental da prática educativa (Artigue, 1996).

De acordo com Artigue (1996) e outros pesquisadores como Ferreira (2020); Lima (2023), Nascimento (2019), Santos (2019), Vasconcelos (2019), nos esclarecem que a Engenharia Didática se desenvolve através de quatro fases: Fase 1 - Análise preliminar ou prévia; Fase 2 - Concepção e análise a priori; Fase 3 - Experimentação e Fase 4 - Análise a posteriori/validação, conforme figura 16.

Figura 16 – Engenharia didática e suas fases.



Fonte: Adaptado de Lima (2023).

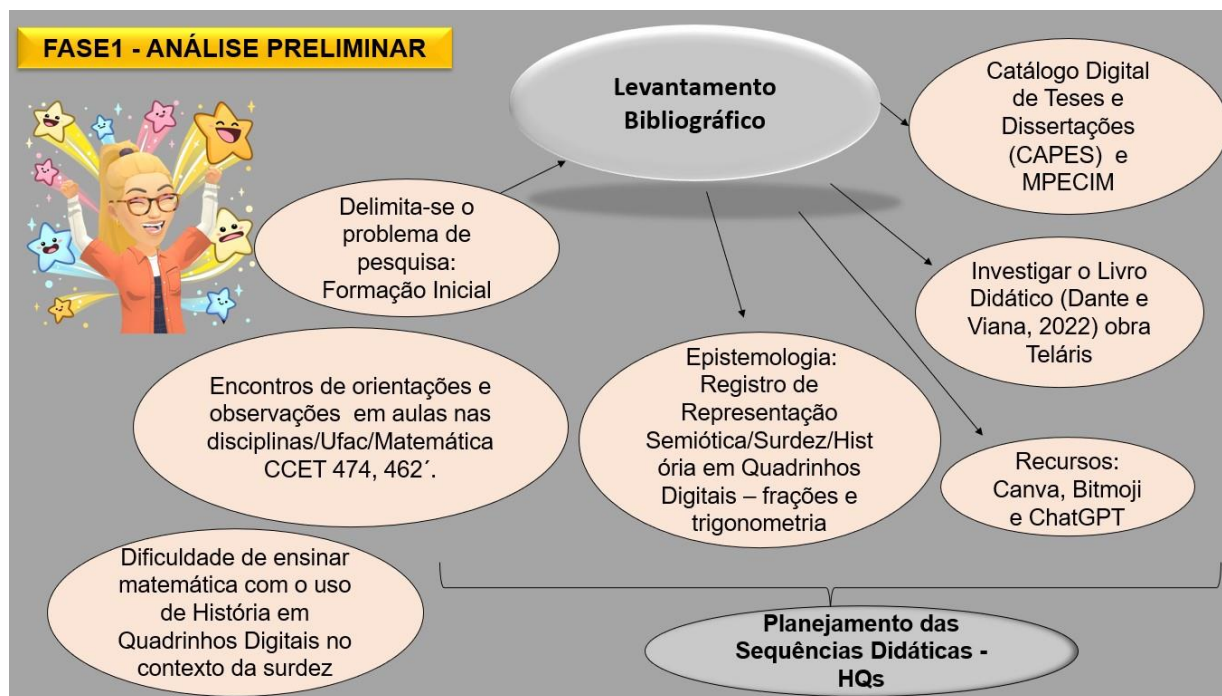
Na *Fase 1*: Esta fase se refere às análises prévias ou análises preliminares. O objetivo é levantar informações importantes que possam dimensionar a estratégia de intervenção e compreender as condições da realidade sobre a qual a pesquisa será realizada.

Conforme Artigue (1996), a análise preliminar envolve (vide a figura 17):

- A análise epistemológica dos conteúdos contemplados no ensino;
- A análise do ensino usual/tradicional de determinado conceito e seus efeitos;

- A análise das concepções dos alunos, das dificuldades, dos obstáculos que possam ser estabelecidos e suas evoluções;
- A análise das maneiras de estudo e de transposição didática do próprio sistema educativo.

Figura 17 – Fase 1: a Análise preliminar.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Lima (2023).

Nesta fase, a pesquisadora buscou identificar as possíveis causas de um problema de pesquisa e as diversas maneiras de solucioná-lo do ponto de vista didático com base em suas vivências em seu campo de atuação profissional, observações em aulas das disciplinas CCET 474, CCET 462 com licenciandos do Curso de Matemática da Ufac, juntamente com a professora orientadora, bem como no âmbito das discussões e reflexões com professores mestrands nas disciplinas de Tecnologias e Materiais Curriculares para o Ensino de Matemática (MPECIM 008) e Práticas de Educação em Ciências e Matemática e a Inclusão (MPECIM 022). Dessa forma permitiu, assim como na pesquisa de Lima (2023), delimitar o problema de pesquisa: *Em que medida as histórias em quadrinhos produzidas por licenciandos, usando Bitmoji, Canva e ChatGPT, conseguem promover representações semióticas acessíveis para estudantes surdos, considerando procedimentos de conversão e/ou tratamento?*

Nesse caminho de 2023 e 2024, nos permitiu realizar leituras e fazer mapeamento de pesquisas (no Catálogo digital de teses e dissertações da Capes e

no *site* do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) sobre a surdez, ensino de matemática, as histórias em quadrinhos, representações semióticas e formação inicial de professores.

Com as leituras realizadas, nos estudos de Nascimento (2019); Santos (2021, 2024), Vasconcelos (2016, 2019), Ferreira (2020) e outros juntamente com essa vivência nas observações na licenciatura, percebemos que precisaríamos pensar em como analisar os diversos registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática, já que na ementa das disciplinas CCET 462 e CCET 474 poderíamos trazer nas aulas a possibilidade de refletir sobre atividades de ensino para estudantes surdos, podendo possibilitar uma melhor formação aos nossos licenciandos para o futuro na sala de aula nas escolas aonde poderão atuar.

Iniciamos um planejamento das possibilidades de construir histórias em quadrinhos (HQs) com os aplicativos Canva, bitmoji. Nossa primeira aplicação (Apêndice C) permitiu ampliar nosso planejamento com o auxílio do ChatGPT para se pensar num roteiro e nas etapas de construções das HQs construídas coletivamente com os licenciandos.

Acrescentamos ainda que nos livros didáticos de matemática presentes na escola do estado do Acre, dentre eles a obra Teláris Essencial: Matemática (6º aos 9º anos) apresentam atividades e explicações breves com o formato de uma pequena HQ, como apresentado nas figuras 18, 19 e 20.

Figura 18 – Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.

4ª ideia associada à multiplicação: proporcionalidade

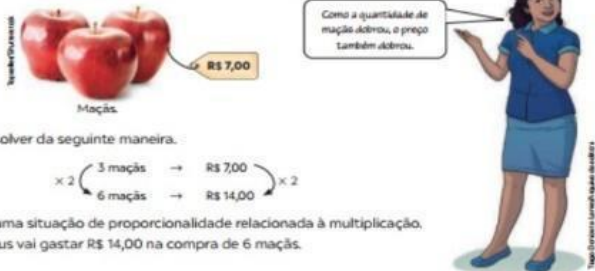
Na banca de frutas de André, 3 maçãs custam R\$ 7,00. Matheus vai precisar de 6 maçãs para fazer uma torta. Quanto ele vai gastar na compra das 6 maçãs?

Como a quantidade de maçãs dobrou, o preço também dobrou.

Podemos resolver da seguinte maneira:

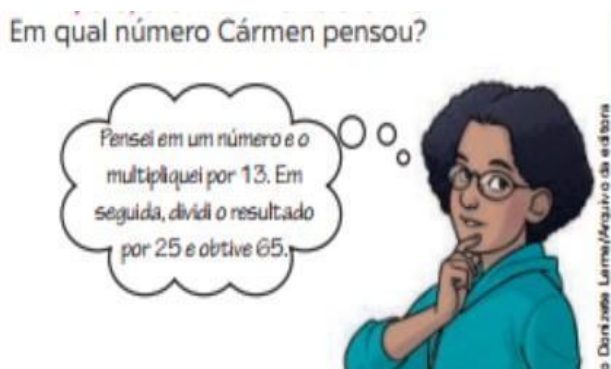
$\times 2$	3 maçãs	$\rightarrow$	R\$ 7,00	$\times 2$
	6 maçãs	$\rightarrow$	R\$ 14,00	

Temos aqui uma situação de proporcionalidade relacionada à multiplicação. Logo, Matheus vai gastar R\$ 14,00 na compra de 6 maçãs.



Fonte: Dante e Viana (2022).

Figura 19 - Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.



Fonte: Dante e Viana (2022).

Figura 20 - Trechos de explicações e balões de pensamento em atividades propostas no livro didático de Matemática do 6º ano.



Fonte: Dante e Viana (2022).

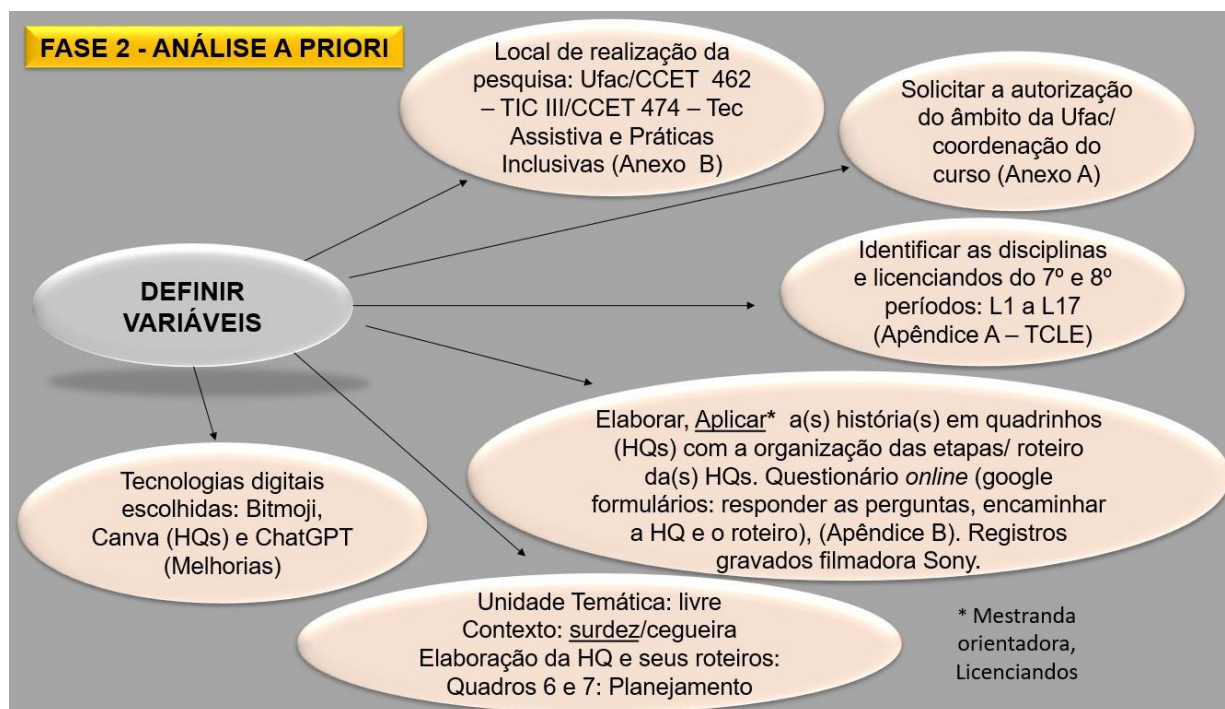
Observamos que as explicações e atividades são bem visuais, objetivas e as expressões comunicam conforme podemos visualizar os balões de fala e de pensamentos com as expressões na face e corporal dos personagens que pode favorecer a compreensão de estudantes surdos. Frente as representações semióticas destacam-se a linguagem natural, figuras e linguagem aritmética.

Na fase 2: *análise a priori*. É uma análise de controle de comportamento e sentido. Destacamos que a teoria construtivista aborda o princípio do compromisso do licenciando na construção de seus conhecimentos e seus significados através de interações em determinado meio. Conforme Artigue (1996) a teoria de situações didáticas que fundamentam essa metodologia da Engenharia Didática tem como

princípio a aspiração de se estabelecer como uma teoria de controle das relações entre sentido e situação.

A autora destaca ainda as variáveis macrodidáticas que fazem parte das decisões do planejamento da sequência didática, de forma mais ampla, dentre elas: escolha dos conteúdos que ocorreu de forma coletiva com os licenciandos nomeados de L1 a L17 nas disciplinas CCET 462 e CCET474, com os assuntos: trigonometria no triângulo retângulo: seno e cosseno; trigonometria no círculo trigonométrico: cosseno, seno, função do 1º grau – corrida de taxi, frações com o jogo de dominó, figuras geométricas, dentre outros. Como desafio para a atividade, teriam que criar HQs com um personagem com deficiência, surdo ou cego para mobilizar o ensino de matemática (figura 21).

Figura 21 – Fase 2: Análise a Priori.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Lima (2023).

Frente ao tempo e duração, a disciplina CCET 464 (6 tempos de 50 minutos, ocorreu na sexta-feira, das 13h30min às 18h50min) e na disciplina CCET 474 (4 tempos de 50 minutos, ocorreu na sexta-feira, das 15h20min às 18h50min). Como recursos e tecnologias foram usados, no primeiro momento Bitmoji e Canva. E com as dificuldades de criação os grupos de licenciandos recorreram ao ChatGPT para terem ideias na criação das HQs. A pesquisadora e orientadora mediarão todo o caminho, observando as construções e dialogando nas dificuldades frente as descobertas dos

licenciandos. O objetivo com as duas turmas foi de construir HQs personalizadas entre os licenciandos, organizados em grupos (maiores detalhes nos quadros 6 e 7).

Escolhemos para a construção os aplicativos *Bitmoji* (para personalizar os avatás de cada licenciando e colaborador da HQ), *Canva* (para a construção da HQs) e *ChatGPT* para orientações na construção das HQs na disciplina Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III (CCET 462), ocorreu no 7º período, que iniciou no dia 26 de abril de 2024, ocorreu uma paralização e retornou no período de julho a outubro de 2024. Na disciplina Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) (CCET474), ocorreu no período de novembro de 2024 a abril de 2025.

No quadro 6 (CCET 462) e no quadro 7 (CCET 474), o planejamento das disciplinas com os dias em que foram realizadas as atividades da pesquisa, organizados em dias/semestre, assunto e grupos.

Quadro 6 – Planejamento disciplina CCET 462.

Dia/ 1º semestre de 2024	Assunto	Grupos da Surdez
09/08/2024 6 aulas de 50 minutos – 13h30min às 18h50min	Tecnologia assistiva e as deficiências: surdez	Pesquisadora HQ G1 (L1, L2, L3) - Surdez G2 (L4, L5) - Surdez G3 (L6, L7, L8) - Surdez G4 (L9, L10, L11) - Surdez G1 (L1, L2 e L3) – Cegueira (*) G2 (L4, L5) – Cegueira (*) G3 (L6, L7) – Cegueira (*) (*) não entram na análise dos dados. Dos grupos acima
13/09/2024 6 aulas de 50 minutos – 13h30min às 18h50min	Histórias em quadrinhos (HQ) Livro Matemática Essencial – 7º ano – 2º bimestre Projeto integrador (Pataro e Balestri, 2018) Referência: TONON, Sandra de Fátima Tavares Rodrigues. As histórias em quadrinhos como recurso didático nas aulas de matemática. Em Extensão, Uberlândia, V.8, n.1, p. 72-81, jan/jul. 2009. Observações frente ao texto dos balões de fala dos personagens e conceitos de HQ. Início das construções pelos licenciandos	
20/09/2024 6 aulas de 50 minutos – 13h30min às 18h50min	História em quadrinhos - Bitmoji, Canva, ChatGPT, Braille fácil Aulas Criativas Sequência Didática	

	Pesquisadora HQ Continuação das construções pelos licenciandos	participaram da análise dos dados: G1 (L1, L2, L3), G3 (L8) e G4 (L9, L10). Critérios de Escolha: Fizeram as duas disciplinas e todas as atividades propostas: HQ, Roteiro e responderam o formulário.
27/09/2024 6 aulas de 50 minutos – 13h30min às 18h50min	Avaliação das histórias em quadrinhos G1 - Seno e cosseno: a aventura no triângulo – Pesquisadora Dilaina tradução em libras Continuação das construções	
04/10/2024 6 aulas de 50 minutos – 13h30min às 18h50min	Construções das HQs com a definição dos grupos, assuntos de matemática para estudantes surdos e cegos. Uso do Canva e do Bitmoji.	
11/10/2024	Melhorando as construções com o uso do Canva, bitmoji, ChatGPT e aplicativos para a inclusão Braille fácil. Construindo as histórias em quadrinhos Grupos da Surdes e grupos da deficiência visual.	
18/10/2024	Apresentações dos grupos das histórias em quadrinhos Uso do Canva, Emoji, ChatGPT, <i>padlet</i> e outros. Reflexões das construções	

Fonte: Diário da pesquisadora.

No quadro 7, consta o planejamento da disciplina CCET 474.

Quadro 7- Planejamento disciplina CCET 474.

Dia/ 2º semestre de 2024	Assunto	Grupos da Surdez
14/03/2025 (2º semestre) 4 aulas de 50 minutos – 15h20min às 18h50min	Sequência Didática Pesquisadora HQ Criação de avatá com o Bitmoji para a Construção dos personagens para a criação de histórias em quadrinhos - surdez, cegueira com aplicativos Canva e Bitmoji Roteiro - Auxílio do aplicativo ChatGPT	Pesquisadora HQ G1 (L1, L2, L3) G2 (L4, L5, L6 E L7) G3 (L8) G4 (L9, L10, L11, L12 E L13) G5 (L14 e L15) G6 (L16 e L17)
21/03/2025 4 aulas de 50 minutos – 15h20min às 18h50min	Continuação da criação dos roteiros e cenários com o aplicativo Canva das histórias em quadrinhos inclusivas	
28/03/2025	Construção de roteiros	

4 aulas de 50 minutos – 15h20min às 18h50min	inclusivos para Histórias em Quadrinhos	Os que estão em negrito são os mesmos licenciandos do quadro 6.
04/04/2025 4 aulas de 50 minutos – 15h20min às 18h50min	Apresentações das Histórias em quadrinhos e socializações das atividades realizadas pelos grupos. Fechamento da disciplina.	

Fonte: Diário da pesquisadora.

Nessa fase delimitamos 17 participantes, nomeados por L1 a L17 licenciandos do Curso de Matemática da Ufac e definimos os que gostariam de participar de nossa pesquisa (Apêndice A – TCLE), por meio das disciplinas CCET 462 e CCET 474. Bem como encaminhamos a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática o *formulário para apresentação da mestranda* do curso de Pós-graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática solicitando a autorização para a realização da pesquisa (Anexo A) e recebemos a autorização para a realização da pesquisa e utilização da infraestrutura do coordenador do curso (Anexo B).

Como variáveis microdidáticas, elaboramos um questionário *online* (Apêndice B)⁵, em que os licenciandos (organizados em grupos/individual) poderiam encaminhar as construções das histórias em quadrinhos e o roteiro das HQs construídas coletivamente ou individualmente.

As atividades dessa elaboração foram gravadas com o uso da Filmadora sony nas aulas das disciplinas CCET 462 – Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III (período de 26 de abril de 2024 - apenas esse dia – paralização e reiniciou as aulas do 1º semestre de 2024, em 19 de julho e finalizou no dia 25 de outubro de 2024) e a disciplina CCET 474 para a análise das HQs construídas e roteiros que exploram o tema.

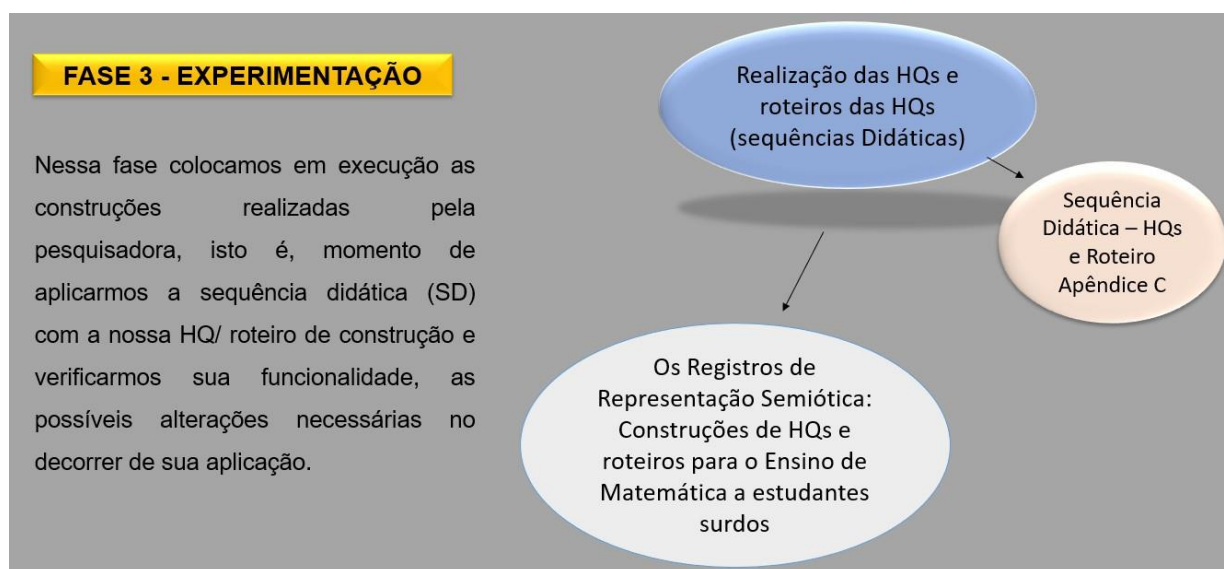
Nessa fase de acordo com Artigue (1996), delimitamos as variáveis macrodidáticas e as microdidáticas escolhidas, nas quais torna-se possível exercer algum controle, relacionando o conteúdo estudado e atividades que os licenciandos podem desenvolver. Possibilitamos as construções de HQs para estudantes surdos e estudantes cegos. Deixamos o conteúdo de forma livre para ser decidido entre os grupos.

Na fase 3: Experimentação. Nessa fase colocamos em execução as construções realizadas pela pesquisadora, isto é, momento de aplicarmos as Histórias

⁵ Disponível em: <https://forms.gle/UEwNx7b9yeedpFWQ7> Acesso em: abr. 2025.

em Quadrinhos construídas (bem os roteiros construídos com os usos dos aplicativos) refletindo sobre os limites e as potencialidades no processo de construção na perspectiva da participação de estudantes surdos e cegos nas HQs. Em nossa pesquisa entraram para a análise as HQs construídas para os estudantes surdos (figura 22).

Figura 22 – Fase 3: a Experimentação.



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Lima (2023).

Iniciamos com a apresentação da sequência didática da pesquisadora (Apêndice C) com as orientações de construções de histórias em quadrinhos no contexto da surdez, verificarmos sua funcionalidade e as possíveis alterações necessárias no decorrer de sua aplicação. Nesse momento podemos coletar dados e registros para a fase 4.

A proposta consistiu em disponibilizar aos licenciandos o texto da HQ de Tonon (2009), como material de apoio para análise e discussão sobre o potencial pedagógico desse gênero textual na construção de conceitos matemáticos, enfatizando os registros de representações semióticas como imagens, símbolos e textos.

Essa proposta articula-se com o Projeto Integrador, com o tema histórias em quadrinhos, parte do plano de desenvolvimento do 7º ano, referente ao 2º bimestre, da obra Matemática Essencial (Pataro e Balestri, 2018). O plano de desenvolvimento explicita as habilidades previstas na BNCC e demonstra como o ensino da Matemática pode ser contextualizado por meio das HQs, considerando como

diferentes signos visuais e linguísticos podem facilitar a compreensão de conceitos abstratos. Foi apresentado aos licenciandos o projeto integrador, no intuito de perceberem as possibilidades de ensinar a matemática em uma perspectiva inclusiva por meio das HQs. Ou seja, uma possibilidade de promover o letramento matemático, o desenvolvimento da criatividade e a interpretação de registros semióticos.

Como possibilidade de atividade prática, os licenciandos do Curso de Matemática deverão produzir histórias em quadrinhos no formato digital, utilizando um dos aplicativos de criação de HQs, descrevendo passo a passo o processo de construção e relacionando-o às competências e habilidades matemáticas previstas na BNCC.

Entre os temas para as produções, um dos desafios propostos foi de integrar a Libras nas narrativas, criando um diálogo entre alunos surdos e ouvintes, de modo a contemplar o uso de diferentes registros semióticos na comunicação. Para essa compreensão dos licenciandos, foi construída e apresentada pela mestrandia a HQ e o roteiro dessa HQ (Apêndice C) no laboratório de informática do Curso de Licenciatura em Matemática.

As produções dos alunos serão apresentadas na fase 4. Nas orientações discutiu-se sobre os diferentes aplicativos utilizados para a criação das HQs digitais, dentre eles *Pixton*, *Vyon*, *StoryboardThat*, dentre outros. No entanto, a sugestão foi de partir da criação da HQ, com o uso de seu próprio avatá como personagem, dessa forma foi escolhido o aplicativo *Bitmoji*, por ser possível seu uso tanto em *smartphone* como em computadores. Outro aspecto foi na construção dos cenários que pudessem incluir seu avatá, e cenários para o ensino de matemática para estudantes surdos, assim escolheu-se o *Canva*. Com as dificuldades nesse caminho de criação de roteiros e de cenários, sugerimos o uso do *ChatGPT*. Dessa forma, foi possível construir coletivamente nas aulas, HQs que possam contribuir para ensinar matemática a estudantes surdos de maneira funcional, dinâmica e lúdica.

O referencial teórico que fundamentou a pesquisa articula o conceito e a análise dos registros de representações semióticas, evidenciando como imagens, símbolos e textos podem ser mobilizados para favorecer o ensino multimodal e a compreensão matemática por estudantes surdos através do uso de conteúdos materializados em HQs construídas pelos licenciandos do Curso de Matemática da Ufac, pela pesquisadora e orientadora.

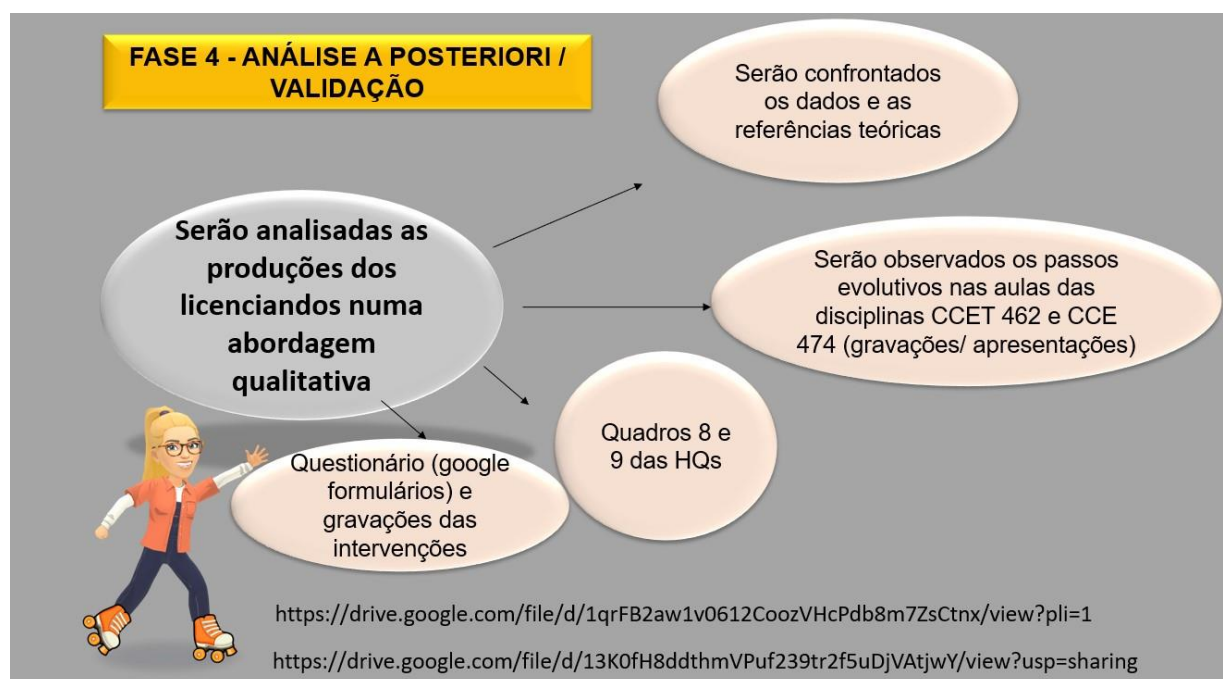
Percebemos nessa construção que muitas vezes acreditamos que as dificuldades estão nos estudantes, quando, na realidade, elas estão nos professores — especialmente quando não conseguimos nos comunicar com os estudantes surdos por meio da Libras, de recursos visuais ou da oralidade. A intenção de criar uma coletânea de HQs, se consolidou ao dialogar com os licenciandos em formação, observando que muitos associam automaticamente a Libras à “salvação” do estudante surdo. Contudo, cada estudante apresenta necessidades distintas, e reconhecer a Libras como parte viva do estudante significa abrir espaço para múltiplas possibilidades comunicacionais.

Assim, o Produto Educacional foi sendo construído para clarificar conceitos e paradigmas sobre a Libras e o estudante surdo, apresentar recursos de comunicação diversificados, indicar posturas e estratégias pedagógicas específicas para o ensino inclusivo, especificamente no contexto da surdez e oferecer aos licenciandos uma coletânea que possa favorecer uma relação entre professor e estudante surdo, substituindo práticas excludentes (apenas oralidade, quadro e giz) por estratégias mais acessíveis e assertivas.

Dessa forma, nossa Criação de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática para Estudantes Surdos, iniciada em setembro de 2024, contou com momentos de orientações com os usos do *Bitmoji* e Canva. E na criação das Personagens: Dilaina Costa e Adriele Costa; Com as ferramentas: Bitmoji, Canva, ChatGPT; Gênero da HQ: Educativo, Instrucional e Inclusivo (Apêndice C). No Apêndice C, encontram-se os detalhes do roteiro e de cada Cena construída.

Na *fase 4: Análise a posteriori/validação*. Nessa etapa analisamos as produções dos licenciandos durante as aulas nas disciplinas CCET 462 e CCET 474 com o olhar nas representações semióticas e no ensino a estudantes surdos. Segundo Artigue (1996) nessa fase o foco está no processo de formação dos dados para que possamos confrontá-los quanto aos objetivos definidos na análise *a priori* e, se foram alcançados e se conseguimos responder ao problema de pesquisa proposto. Já Pais (2011), nos esclarece que a análise *a posteriori* tende a valorizar-se quando complementamos os dados obtidos por meio de outras técnicas: questionários, gravações e outras, conforme a figura 23.

Figura 23 – Análise a Posteriori/validação.

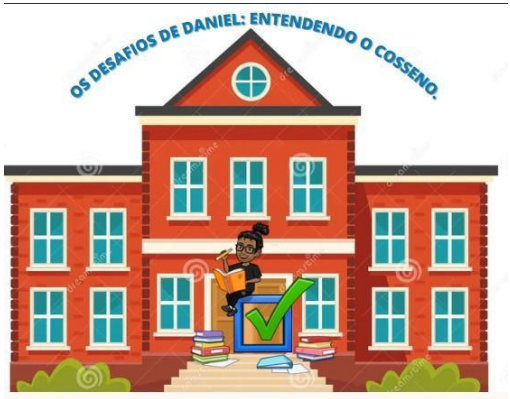


Fonte: Elaboração própria, adaptado de Lima (2023).

No quadro 8, as produções dos licenciandos realizadas na disciplina CCET 462.

Quadro 8 – Produções de HQs dos licenciandos na disciplina CCET 462.

Grupos/Deficiências	Títulos	Histórias em Quadrinhos
G1/Surdez L1 Aryane L2 José L3 Amália Profa. Salete	Seno e Cosseno: A aventura no triângulo	
G2/Surdez L4 Carlos L5 Wallyson	A matemática do dia a dia em: a história do TAXI	

G3/Surdez L6 Daniel L7 André L8 Edvilson	Os desafios de Daniel: entendendo o cosseno	
G4/Surdez L9 Eric L10 Geires L11 Paulo	A turma da Salete em... "O que é isso? Círculo trigonométrico?"	
G1/Cegueira (*) L1Davi L2 Erika L3 Luana	Descobrimo o dominó inclusivo	
G2/Cegueira (*) L4 Josué L5 Jonatas Profa Salete	Matriz com recursos didáticos	

G3/Cegueira (*) L6 Bruno L7 Waleska	A jornada do círculo trigonométrico	
---	-------------------------------------	--

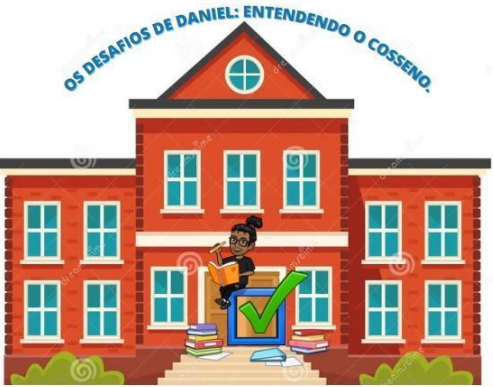
Fonte: Elaboração própria, 2025.

As HQs sobre o Ensino de Matemática e a surdez encontram-se disponíveis no *link*: <https://drive.google.com/file/d/1qrFB2aw1v0612CoozVHcPdb8m7ZsCtnx/view?usp=sharing>.

No quadro 9 as produções dos licenciandos na disciplina CCET 474 - Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual).

Quadro 9 – Produções dos licenciandos na disciplina CCET 474.

Grupos/Deficiências	Título	Histórias em Quadrinhos
G1/Surdez L1 Aryane L2 José L3 Amália Profa. Salete	Seno e Cosseno: A aventura no triângulo	
G2/Surdez L4 Jonathan L5 Débora L6 Tamilly L7 Maria	Além do som: a história de um aluno surdo	

G3/Surdez L8 Edvilson	Os desafios de Daniel: entendendo o cosseno	
G4/Surdez L9 Eric L10 Geires L11 Paulo L12 Camila L13 Kamila Profa Salete	A turma da Salete em... “O que é isso? Círculo trigonométrico?” A turma da Salete em... “Novos Desafios e Novas Amizades”	
G5/Surdez L15 Hísis L16 Erika Grupo atualizou ao HQ inicial com as sugestões dadas na apresentação.	Érika e Hísis em: Uma amizade fracionária	
G6/Surdez L17 Mateus L18 Denilson	Histórias em Quadrinhos apresenta Aprendendo um pouco de trigonometria	

G7/ Cegueira L1 Ariketule L2 Tauana L3 Amália	Matemática para todos: aprendendo geometria com inclusão	1 Matemática para Todos: Aprendendo Geometria com Inclusão
---	--	---

Fonte: Elaboração própria, 2025.

O *link* para a visualização das HQs dos licenciandos matriculados na disciplina CCET 474 - Tecnologia Assistiva e Prática Inclusiva e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual), encontram-se disponíveis em:

(<https://drive.google.com/file/d/13K0fH8ddthmVPuf239tr2f5uDjVAtjwY/view?usp=sharing>), Com os licenciandos foi possível também organizar o roteiro de construção das HQs (Anexos D, E, F, G, H, I).

Todas as produções foram gravadas, disponibilizadas via *link*. Todos os sujeitos da pesquisa tiveram a autonomia de escolherem seus temas, somente o público alvo para futuras ministrações dos conteúdos que foi sugerido, incluir na HQ personagens cegos e surdos. Dentro de uma perspectiva mais empírica os licenciandos colocaram em práticas o que conheciam sobre história em quadrinhos e com poucas informações, foram desafiados nas construções para ensinar Matemática e despertar a importância de como poderiam ensinar para estudantes cegos e/ou surdos.

Quanto a análise das HQs construídas pelos licenciandos, se nas representações semióticas, o tipo de transformação é de tratamento e/ou conversão. Nas HQs realizadas pelos grupos de 1 a 6 (surdez, no quadro 9) observou-se que:

O *Grupo 1* – Seno e Cosseno: A Aventura no Triângulo, realizada por três licenciandos nomeados por L1, L2 e L3 e a professora amostradinha. A HQ apresenta o ensino de seno e cosseno de forma lúdica e inclusiva, com José (L2), aluno surdo, assumindo o papel de mediador do conhecimento matemático. A narrativa explora situações práticas e visuais, favorecendo a compreensão dos conceitos trigonométricos de seno e cosseno dos ângulos α e β , no triângulo retângulo.

Como exemplo de representações semióticas na HQ: *língua natural* e *simbólica* (SABEMOS QUE A SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM TRIÂNGULO RETÂNGULO TEM QUE SER IGUAL A 180°), representação da escrita simbólica, algébrica e *registro gráfico* (o triângulo retângulo), na figura 24.

Figura 24 – Registros de Representação Semiótica



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Conversões:

Há conversão entre representações visuais (desenho do triângulo, medidas, fórmulas no quadro) e simbólicas (expressões e cálculos de seno e cosseno). José transforma a linguagem matemática abstrata em imagens e gestos, tornando-a acessível às colegas ouvintes e reforçando a dimensão visual da aprendizagem.

Tratamentos:

Observam-se tratamentos internos aos registros simbólicos, quando os personagens aplicam as fórmulas trigonométricas, realizam cálculos e consultam a tabela trigonométrica para determinar os ângulos. Também há tratamento visual, ao relacionar medidas concretas com os valores obtidos.

A HQ demonstra como a visualidade e a interação entre diferentes registros — gestual gráfico e numérico — promovem acessibilidade e aprendizagem no ensino de trigonometria para estudantes surdos.

Grupo 2 – Análise da HQ “Explorando Áreas de Forma Criativa” (Surdez, L4–L7)

A HQ aborda o cálculo de área em um contexto inclusivo, destacando a participação de Jonathan, aluno surdo, com apoio da mediadora L6 e da professora

L7. Na figura 25, a presença da língua natural (Veremos agora a fórmula da área de um quadrado), a representação da escrita simbólico-algébrica (fórmula do quadrado $l \times l$) e a representação gráfica.

Conversões:

Ocorrem entre linguagem oral, escrita e visual, quando as explicações são transformadas em desenhos geométricos e atividades práticas acessíveis.

Figura 25 - Registros de Representação Semiótica



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Tratamentos:

Aparecem nos cálculos e medições feitos pelos alunos, que reorganizam dados e aplicam fórmulas para encontrar as áreas.

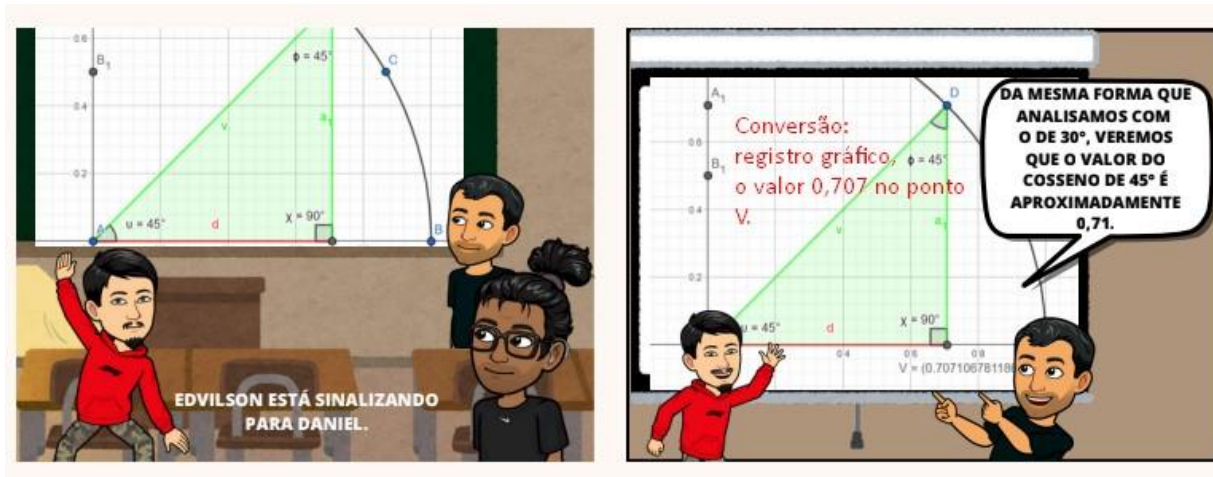
A história valoriza a inclusão e o aprendizado colaborativo por meio de diferentes formas de representação.

Grupo 3 – Análise resumida da HQ “Os desafios de Daniel: entendendo o cosseno” (Surdez, L8)

A HQ apresenta um contexto de ensino inclusivo, onde dois professores colaboram para ensinar o conceito de cosseno a um aluno surdo, Daniel, utilizando o aplicativo GeoGebra como recurso visual.

Conversões: ocorrem quando o conteúdo matemático é transformado de linguagem simbólica (fórmulas e ângulos) para representações visuais e digitais no GeoGebra, facilitando a compreensão de Daniel. O valor do cosseno de 45° aparece no registro gráfico, a abscissa do ponto V cujo valor é 0,707 que arredondado é apresentado na língua natural “[...] veremos que o valor do cosseno de 45° é aproximadamente 0,71 (figura 26).

Figura 26 – Exemplo do tipo de tratamento de conversão.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Tratamentos: aparecem quando os professores e o aluno analisam e comparam valores do cosseno em diferentes ângulos e quadrantes, aplicando e interpretando os resultados. No entanto, precisa ocorrer dentro do mesmo registro.

A HQ evidencia o uso das tecnologias digitais e da Libras como mediadores da aprendizagem, promovendo acessibilidade e inclusão no ensino de Matemática.

Grupo 4 – Análise da HQ “A turma da Salete em... O que é isso? Círculo trigonométrico?” (Surdez, L9–L13)

A HQ apresenta uma narrativa escolar inclusiva, na qual a professora Salete utiliza recursos visuais e tecnológicos para ensinar seno e cosseno no círculo trigonométrico, valorizando a cooperação e o respeito às diferenças.

Conversões:

Ocorrem quando a linguagem simbólica da trigonometria (ângulos, fórmulas e funções) é convertida em representações visuais, como figuras, triângulos na circunferência e gráficos de seno e cosseno. A professora e os alunos transformam o conteúdo algébrico em representações geométricas e gráficas, especialmente com o uso do GeoGebra.

Com a tabela de valores, envolve mais de um registro, ou seja, graus e radianos, registra a medida angular, a língua natural (Grau, Radiano, Seno, Cosseno e Tangente) e a tabela de valores é o registro tabular (envolve mais de um registro). A conversão a transformação de um registro para outro.

Figura 27 – Exemplo de transformação de conversão.

Grau	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
Radiano	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π
Seno	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Cosseno	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
Tangente	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Tratamentos:

Aparecem quando os alunos manipulam e interpretam as informações dos gráficos, comparam funções seno e cosseno e analisam suas propriedades (período, amplitude e simetria).

A narrativa evidencia o papel das interações sociais e da comunicação acessível na aprendizagem — o aluno surdo Paulo é valorizado como protagonista, e os colegas aprendem com ele, rompendo preconceitos e fortalecendo vínculos. A HQ mostra que o ensino inclusivo alia representações semióticas, tecnologias digitais e atitudes empáticas, promovendo compreensão matemática e inclusão.

Grupo 5 – Análise da HQ “Uma Amizade Fracionária” (Surdez, L15–L16)

A HQ aborda a inclusão e a comunicação entre uma aluna surda (Hísis) e sua colega ouvinte (Érika) por meio de um jogo de dominó de frações, mostrando como a interação visual e escrita pode favorecer a aprendizagem e a amizade.

Conversões:

Ocorrem quando as frações simbólicas são representadas visualmente nas peças do dominó, com desenhos em formato de gráficos de pizza, facilitando a compreensão do conceito para a estudante surda.

Tratamentos:

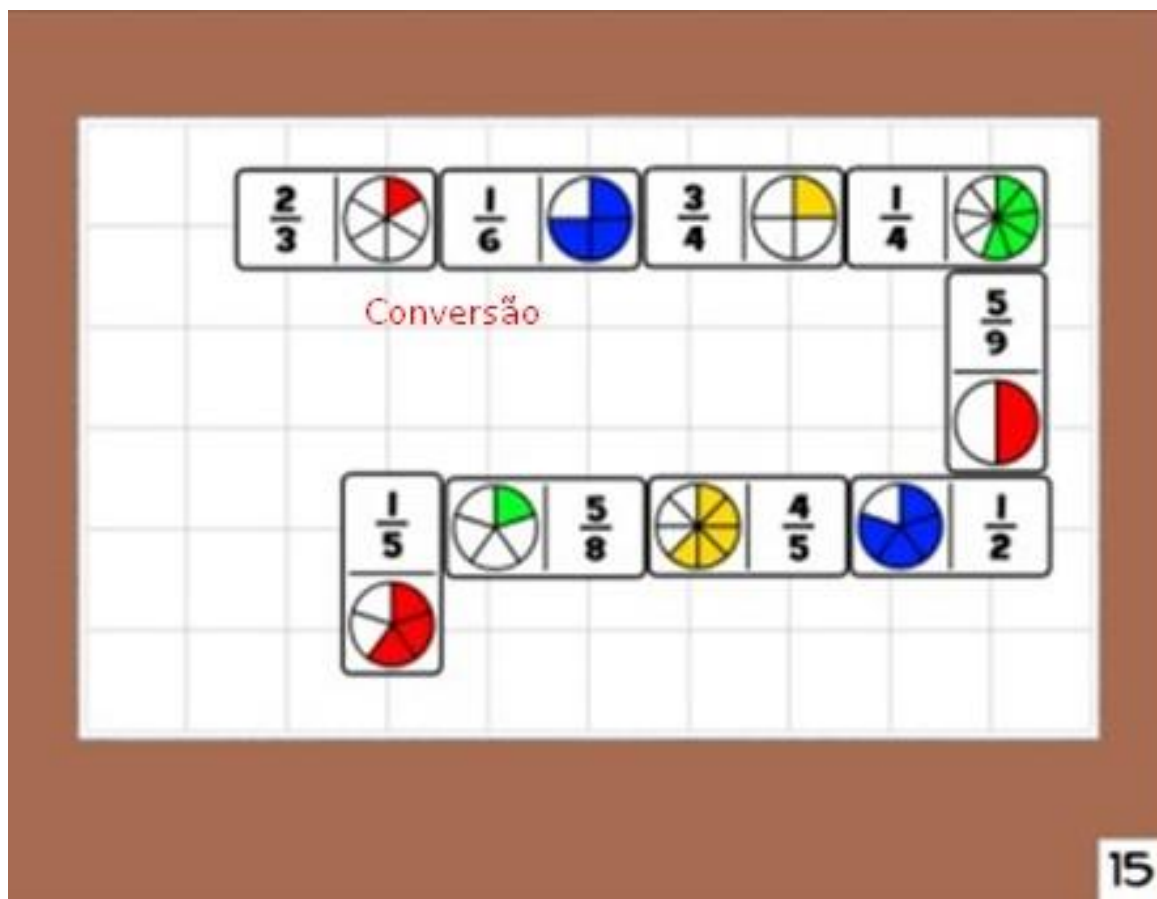
Aparecem quando as jogadoras relacionam e comparam frações equivalentes durante

o jogo, aplicando as regras e verificando correspondências corretas dentro de um mesmo registro.

A HQ evidencia que a mediação visual e lúdica torna o conteúdo matemático acessível e promove inclusão comunicativa e afetiva entre estudantes surdos e ouvintes.

No entanto, no jogo prevalece a conversão, veja na figura 28.

Figura 28 – Exemplo de transformação de conversão.

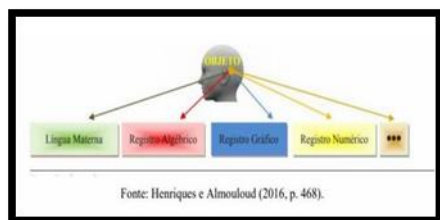


Fonte: Elaboração própria.

4.3.1 Resultado do formulário aplicado aos licenciandos

1 - Duval (1995), em sua teoria sobre os registros de representação semiótica, enfatiza a importância da presença de diferentes formas de representação no ensino da Matemática, uma vez que a aprendizagem matemática é facilitada quando os estudantes transitam entre diferentes registros, como o verbal, algébrico, geométrico, gráfico, linguagem natural. Conforme a figura 1 - Possíveis registros de representação semiótica de um objeto matemático, responder: Quais os diferentes registros de

representação semiótica aparecem na História em Quadrinhos construídas pelo grupo?



Respostas dos licenciandos a pergunta 1, no quadro 10.

Quadro 10 – Respostas dos licenciandos referente a pergunta 1

G1 - L1, L2, L3: Língua materna, registro algébrico e registro numérico.
G2 – L4, L5, L6, L7: Registro Algébrico, Registro Numérico
G3 – L8: Na história em quadrinhos do grupo, podemos ver a matemática sendo mostrada de jeitos diferentes, como fala Duval (1995). Tem o jeito de falar e escrever (linguagem natural), tem contas e fórmulas (algébrico) e também desenhos e figuras (geométrico). Usar esses diferentes jeitos ajuda os alunos a entenderem melhor o conteúdo.
G4 – L9, L10, L11, L12, L13: L9: De acordo com Duval (1995), as histórias em quadrinhos construídas pelos grupos apresentaram características essenciais para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados. Entre elas, destacam-se: o registro algébrico, utilizado na representação de conceitos por meio de expressões e fórmulas; a linguagem verbal, presente nos diálogos e explicações dos personagens; o registro numérico, evidenciado na utilização de valores e cálculos; e o registro gráfico, observado na construção e análise dos gráficos das funções seno e cosseno, incluindo a representação de sua origem e comportamento. L10: O registro contém linguagem materna (texto), gráficos (imagens), números (cálculos) e algébrico (Fórmulas), dependendo do conteúdo da história em quadrinhos. L12: Visual, Linguagem Materna, Algébrico, Geométrico, Gráfico. Todos estes são utilizados em conjunto nas Histórias em Quadrinhos. L13: verbal/Linguagem Natural: presente nos diálogos e balões das HQs. Algébrico: com expressões matemáticas, equações ou fórmulas. Gráfico: ao representar funções, gráficos ou variações. Geométrico: por meio de figuras e representações espaciais. Icônico/Visual: imagens dos personagens, objetos e cenários que ajudam a contextualizar a matemática de forma concreta.
G5 – L14, L15 Na história em quadrinhos construída é possível identificar todas. A verbal: Aparecem nos diálogos entre os personagens, nos balões de fala e nas narrações, que explicam conceitos matemáticos de forma acessível. Algébrico: São utilizados quando os personagens manipulam expressões e equações matemáticas durante a resolução de problemas. Geométrico: Caso a HQ apresente figuras, formas, ou construções geométricas, esse registro também está presente. Gráfico: Se houver gráficos ou representações visuais como coordenadas ou curvas, esse registro também é contemplado.
G6 – L16, L17 Nas Histórias em Quadrinhos construídas pelo grupo, diversos registros de representação semiótica aparecem, conforme a teoria de Duval (1995). Isso inclui o registro verbal, com diálogos e explicações textuais sobre conceitos matemáticos; o registro algébrico, com fórmulas e expressões matemáticas; o geométrico, representado por figuras e diagramas que ilustram conceitos como ângulos e funções; o gráfico, com gráficos e representações

em coordenadas; o iconográfico, usando imagens para contextualizar os conceitos; e o registro de sinais, como Libras, caso seja utilizado, para tornar o conteúdo acessível a alunos surdos. Esses registros facilitam a transição entre diferentes formas de representação, promovendo uma aprendizagem mais rica e inclusiva.

L17: Registro algébrico, registro gráfico, registro numérico. Verbal e Geométrico

Fonte: Elaboração própria.

As respostas dos seis grupos à pergunta 1, no quadro 10, os licenciandos evidenciam, conforme Duval (1995, 2009), o uso de diferentes registros de representação semiótica — verbal, algébrico, numérico, geométrico, gráfico e icônico — nas HQs produzidas. G1, G3 e G4 demonstraram conversão entre registros, articulando linguagem natural, expressões matemáticas e imagens, enquanto G2, G5 e G6 enfatizaram tratamentos internos, como cálculos e manipulações simbólicas, integrando visualidade e Libras. À luz da Engenharia Didática (Artigue, 1996), essas produções refletem a preocupação dos licenciandos em tornar o ensino de Matemática mais acessível aos surdos, valorizando representações visuais e espaciais (Quadros e Karnopp, 2004; Strobel, 2008).

2 - De que maneira a História em Quadrinhos (HQ) construída pelos licenciandos pode contribuir na prática pedagógica do professor em formação inicial para o ensino de matemática numa perspectiva inclusiva?

Respostas dos licenciandos a pergunta 2, no quadro 11.

Quadro 11 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 2

G1 - L1, L2, L3:

A construção de Histórias em Quadrinhos (HQs) pelos licenciandos contribui de forma significativa para a prática pedagógica do professor em formação inicial, ao possibilitar uma abordagem didática que integra recursos visuais, narrativos e simbólicos. Essa prática favorece a compreensão de conteúdos matemáticos por meio de múltiplas linguagens, alinhando-se aos princípios da educação inclusiva, especialmente no atendimento a alunos com deficiência, como os surdos.

Ao elaborar HQs, os licenciandos são levados a pensar em como representar conceitos matemáticos de forma acessível e contextualizada, desenvolvendo sensibilidade para as diferentes formas de aprendizagem. Além disso, esse processo estimula a criatividade, o uso de tecnologias educacionais e a valorização de estratégias pedagógicas que respeitam a diversidade, preparando o futuro professor para um ensino mais equitativo e significativo.

G2 - L4, L5, L6, L7:

A construção e utilização de Histórias em Quadrinhos (HQs) em Matemática pode ser uma ferramenta pedagógica importante, especialmente quando considerada dentro de uma perspectiva inclusiva. Essa prática promove uma formação mais crítica, criativa e sensível à diversidade de estudantes presentes nas salas de aula, favorecendo um ensino de Matemática que respeita as individualidades dos sujeitos e busca garantir o acesso ao conhecimento de todos.

G3 - L8:

HQ ajuda o futuro professor a pensar em formas mais acessíveis e visuais de ensinar Matemática, tornando o conteúdo mais inclusivo, interessante e fácil de entender para

todos os alunos.
G4 – L9, L10, L11, L12, L13: L9: A construção de Histórias em Quadrinhos (HQs) pelos licenciandos pode contribuir significativamente para a prática pedagógica do professor em formação inicial, especialmente no ensino de Matemática sob uma perspectiva inclusiva. Isso porque a HQ é uma linguagem acessível, multimodal e atrativa, que possibilita a abordagem de conceitos matemáticos de forma contextualizada, visual e dialogada. L10: A história em quadrinhos facilita a aprendizagem por meios de recursos visuais e narrativas, pois contém conceitos matemáticos acessíveis a diversos alunos, incluindo alunos com deficiência e com aqueles com dificuldades de aprendizagem. L12: Ao utilizarmos HQs no ensino de Matemática, os futuros professores podem contextualizar problemas matemáticos em situações do cotidiano, o que torna a disciplina mais relevante e interessante para os alunos. Além disso, a criatividade envolvida na criação de histórias estimula o engajamento ativo dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e participativa. L13: A HQ permite que conteúdos matemáticos sejam trabalhados de forma lúdica, visual e contextualizada, o que facilita a compreensão por diferentes perfis de alunos. Ela também incentiva o uso de linguagem acessível e múltiplas formas de representação, tornando a matemática mais atraente e compreensível.
G5 – L14, L15: Apresenta e agrega valores de diferentes práticas outras formas de ensinar matemática de forma acessível, com clareza e de maneira lúdica e criativa. A HQ permite explorar múltiplos registros de representação semiótica (Duval, 1995).
G6 – L16, L17: Eu acredito que a aula seja mais dinâmica. É que vai abranger todos os alunos^(a) é um material muito bom que vai ajudar o professor a desenvolver melhor a sua aula, é os alunos vão aprender mais fácil e vai ser superinteressante, mas tem que ver todo os tipos de linguagem para que todos sejam inclusos. L17: Primeiramente, a HQ utiliza linguagem simples e natural, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos complexos, como o cosseno, por parte de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem, incluindo alunos com deficiência auditiva, como o personagem Denilson. Ela favorece a inclusão ao valorizar a comunicação em Libras e o uso de recursos visuais, como o aplicativo Unit Circle, que permite a visualização do comportamento da função cosseno.

Fonte: Elaboração própria.

Na pergunta 2, no quadro 11, os grupos destacaram que a construção de histórias em quadrinhos favoreceu o uso de múltiplos registros semióticos, promovendo a conversão entre linguagem natural, expressões matemáticas, imagens e números, além do tratamento interno de fórmulas e gráficos. Os grupos G2, G5 e G6 enfatizaram o uso de recursos visuais e da Libras para a inclusão de estudantes surdos, corroborando Silva (2017, 2019), Martins (2019), Santos (2019) e Vasconcelos (2019), o que evidencia que as HQs tornam o ensino de Matemática mais acessível e equitativo.

3 - De que maneira a História em Quadrinhos (HQs) construída pelos licenciandos pode contribuir na prática pedagógica do professor em formação inicial para o ensino de matemática numa perspectiva inclusiva (grupos surdez) e (grupos cegueira)?

Quadro 12 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 3

G1 - L1, L2, L3:

A construção de Histórias em Quadrinhos (HQs) pelos licenciandos configura-se como uma ferramenta pedagógica poderosa na formação inicial de professores, sobretudo no contexto do ensino de matemática sob uma perspectiva inclusiva. Para estudantes com surdez, as HQs possibilitam a visualização clara dos conceitos matemáticos por meio de imagens, expressões simbólicas e, especialmente, a incorporação da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), favorecendo a comunicação e a compreensão conceitual de conteúdos como frações, proporções e funções.

Já para estudantes com cegueira, esse recurso pode ser adaptado com o uso de elementos táteis, descrições em áudio e softwares leitores de tela, tornando possível a representação das HQs em formatos acessíveis. Nessa perspectiva, os licenciandos desenvolvem não apenas competências técnicas para adaptar materiais didáticos, mas também uma postura reflexiva e sensível às necessidades específicas de seus alunos.

Assim, a criação de HQs estimula o futuro professor a explorar diferentes registros semióticos, a pensar em acessibilidade desde o planejamento das aulas e a compreender que a aprendizagem matemática pode e deve ser significativa para todos, respeitando as singularidades de cada estudante.

G2 – L4, L5, L6, L7:

No grupo surdez, as HQs favorecem a aprendizagem por meio de elementos visuais, como ilustrações, esquemas, cores e personagens que utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Esses recursos tornam os conteúdos matemáticos mais acessíveis e significativos para estudantes que têm no canal visual sua principal via de aprendizagem. Já no caso da cegueira, a produção de HQs exige a criação de versões acessíveis em formatos como áudio ou braille. Isso envolve o desenvolvimento de descrições verbais detalhadas dos elementos visuais e simbólicos.

G3 – L8:

A HQ ajuda o futuro professor a pensar em formas visuais para incluir alunos surdos e em adaptações táteis ou sonoras para alunos cegos, promovendo um ensino de matemática mais acessível e inclusivo.

G4 – L9, L10, L11, L12, L13:

L9: Para estudantes com surdez, as HQs podem ser adaptadas com o uso de recursos visuais claros, personagens que se comuniquem por meio de Libras (Língua Brasileira de Sinais) e elementos gráficos que reforcem o conteúdo matemático. O foco na comunicação não verbal e na visualidade das ideias matemáticas é uma ponte importante para garantir a compreensão e a participação ativa desses estudantes. No caso de estudantes com cegueira, os licenciandos podem ser incentivados a criar versões audiodescritas das HQs, utilizar textos alternativos que descrevam as imagens, ou mesmo transpor a história para o formato em braille. Além disso, os conceitos matemáticos podem ser representados por meio de materiais táteis, como gráficos em relevo, figuras geométricas palpáveis e maquetes.

L10: Para os surdos, a HQ pode usar imagens e a libras, para os cegos, podem incluir descrições textuais e audiodescrição, promovendo assim acessibilidade.

L12: Para alunos surdos: As HQs podem ser utilizadas com recursos como legendas em Libras (Língua Brasileira de Sinais), vídeos em que as imagens com linguagem de sinais, ou mesmo textos e imagens que ajudem a explicar conceitos matemáticos. Contribuindo para o ensino da Matemática e as formas de comunicação mais acessível para os alunos

surdos, em que a visualização e a linguagem de sinais meios inclusivos. Além disso, ao combinar imagens e textos, as HQs oferecem uma abordagem que facilita a compreensão de conceitos que, de outra forma, poderiam ser mais abstratos. Para os alunos cegos: As HQs pode ser feita por meio de recursos táteis, como versões em Braille ou materiais com relevo, que possibilitam a interação com as imagens e os textos. Além disso, a utilização de tecnologias assistivas, como leitores de tela ou audiodescrição, pode tornar as HQs acessíveis permitindo que a “abstração” matemática seja melhor compreendida.

L13: Para surdos: o uso de linguagem visual, expressões faciais e simbologia favorece a comunicação, podendo ser complementado com LIBRAS e legendas claras. Para cegos: a HQ pode ser adaptada com descrições em áudio, leitores de tela e recursos táteis, como impressões em braille ou gráficos em relevo. Essas estratégias contribuem para o desenvolvimento de materiais acessíveis e sensíveis à diversidade dos estudantes.

G5 – L14, L15:

Para alunos com cegueira a escrita dos roteiros dos HQs, podemos desenvolver a prática de criar descrições que possam ser transformadas em narrações acessíveis, permitindo que estudantes cegos tenham acesso completo ao conteúdo da história e dos conceitos matemáticos envolvidos. O que nos leva a conhecer recursos digitais como software de leituras. Já para alunos com surdez a história em quadrinhos é essencialmente visual, tornando-se um recurso valioso para alunos surdos. Elementos visuais, como expressões faciais, gestos e cenários, auxiliam na transmissão de conceitos matemáticos de maneira compreensível.

G6 – L16, L17:

Eu acredito que seja uma opção bem legal os HQs porque o aluno vai poder entender com a leitura de imagens que é bem mais fácil de aprender para surdos. É para cegueira algo lido é a descrição da imagem vai ajudar muito no aprendizado é dar mais facilidade aos professores.

L17: No caso de estudantes com surdez, a HQ favorece a compreensão ao combinar linguagem visual, expressões faciais e elementos gráficos com diálogos acessíveis. A inclusão de personagens que usam Libras e fazem leitura labial, como na HQ apresentada, promove a representatividade e reforça a importância da comunicação visual e do uso de recursos multimodais no ensino.

Fonte: Elaboração própria.

À pergunta 3, no quadro 12 os grupos apontaram que a construção de HQs favorece práticas pedagógicas inclusivas, diferenciando estratégias para surdos e cegos. Para surdos, destacam-se recursos visuais, expressões faciais, elementos gráficos, personagens em Libras e legendas (Martins, 2019; Vasconcelos, 2019). Para cegos, mencionam-se materiais táteis, Braille, audiodescrição e leitores de tela (Bandeira, 2015). Essas práticas reforçam a relevância do uso de múltiplos registros semióticos e tecnologias acessíveis na promoção de aprendizagem matemática mais acessível.

4 - Quais as dificuldades identificadas pelos licenciandos na construção da HQs em uma perspectiva inclusiva, com os usos dos aplicativos bitmoji, canva e chatGPT?

Quadro 13 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 4

G1 - L1, L2, L3: Pensar em formas de deixar o conteúdo mais inclusivo e de fácil compreensão para as pessoas com deficiência.
G2 – L4, L5, L6, L7: Ao fazer uma HQ inclusiva, temos dificuldade de encaixar as barreiras no ensino! Neste caso de matemática. Tendo como perspectiva que a história ela precisa ser eficaz (contar uma história boa e real) e além disso precisa ser inclusiva nas limitações do personagem, então temos dificuldade na escrita, no diálogo, além de enfrentar as dificuldades no bitmoji e no Canva (ambos limitam nossa imaginação e criação, apesar de serem os responsáveis pelo “funcionamento” da HQ).
G3 - L8: Os licenciandos tiveram dificuldades em deixar a HQ acessível pra surdos e cegos, adaptar a linguagem pra todo mundo entender, contornar as limitações dos apps (Bitmoji, Canva e ChatGPT) e também por ainda estarem aprendendo sobre inclusão. Ao longo da condução da disciplina, foi sendo esclarecidos métodos para o trabalho inclusivo.
G4 – L9, L10, L11, L12, L13 L9: Uma das principais dificuldades foi a adaptação dos recursos digitais para atender às necessidades de acessibilidade. As plataformas utilizadas, como o Bitmoji e o Canva, não foram desenvolvidas com foco na inclusão, o que limitou a criação de elementos visuais compatíveis com estudantes cegos (por exemplo, ausência de audiodescrição, dificuldade para converter imagens em formatos táteis ou braille). No caso dos estudantes com surdez, faltaram recursos integrados para inserir traduções em Libras ou vídeos com interpretação, exigindo que os licenciandos buscassem soluções externas. L10: Dificuldades de inclui adaptação para diferentes necessidades (descrição para cegos, e libras para os surdos) e o domínio técnico dos aplicativos (bitmoji, Canva e ChatGPT). L12: As dificuldades podem aparecer na criação e passar os conceitos, conhecimentos teóricos de modo mais ilustrativo, e é necessário de forma contínua a prática inclusiva para garantir experiências necessárias e adaptações dos meios tecnológicos e materiais didáticos. L13: Limitações dos apps para personalizar elementos com acessibilidade (ex: inclusão de LIBRAS ou descrições em áudio). Dificuldade em equilibrar conteúdo matemático com narrativa envolvente. Falta de experiência com recursos de acessibilidade digital. Necessidade de mais tempo para adaptar a HQ a diferentes deficiências.
G5 – L14, L15 Algumas das dificuldades enfrentadas durante a construção da HQ incluíram a manutenção da coerência sequencial da história e a organização visual dos elementos, de modo que o material ficasse acessível e agradável. Além disso, o uso de ferramentas novas, aliado à necessidade de elaborar um roteiro, percebemos que construir uma HQ exige atenção aos mínimos detalhes, o que demanda tempo, paciência e muito planejamento. Logo nas primeiras tentativas, observamos que as imagens geradas por inteligência artificial eram muito poluídas visualmente, o que dificultava a compreensão da cena. Por isso, foi necessário optar por cenários mais limpos e claros, que favorecessem a leitura e a acessibilidade. Outro desafio importante foi o uso dos emojis fixos do aplicativo Bitmoji. Como os emojis possuem poses e expressões pré-definidas, sentimos uma limitação ao tentar representar fielmente as ações e emoções dos personagens, que tínhamos criados para nossa história. Portanto, tivemos que adequar as cenas aos recursos disponíveis, o que exigiu adaptações constantes para garantir coerência. Em suma os aplicativos são recursos valiosos que proporcionam a criação das histórias em quadrinhos em alta qualidade. Não há grandes dificuldades em usá-los, porém requer prática.
G6 – L16, L17: A dificuldade foi no uso do aplicativo Bitmoji que não conseguimos achar tantas expressões

que nós queríamos. De resto tudo tranquilo, mas o Canva tem suas limitações pra que não tem comprado também, mas é fácil de usar.

L17: Adequação dos recursos às necessidades específicas dos estudantes com deficiência. Limitações dos aplicativos usados. O Bitmoji, apesar de ser ótimo para criar avatares personalizados, não possui avatares com Libras, expressões faciais específicas ou adaptações para representações táteis, o que limita a inclusão de personagens com deficiência.

Fonte: Elaboração própria.

Quanto à quarta pergunta, no quadro 13, os grupos indicaram que as principais dificuldades na construção de HQs inclusivas com Bitmoji, Canva e ChatGPT estão relacionadas à adaptação de conteúdos para surdos (Libras, legendas, vídeos) e cegos (áudio, braille, elementos táteis), à coerência narrativa e à precisão dos conceitos matemáticos, bem como a limitações técnicas dos aplicativos. Isso evidencia a necessidade de reflexão pedagógica e prática contínua na formação de professores (Artigue, 1996; Duval, 1995, 2011).

5- Quais as potencialidades observadas pelos licenciandos na construção da HQs em uma perspectiva inclusiva, com os usos dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT?

Quadro 14 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 5

G1 - L1, L2, L3:

O Bitmoji permitiu a criação de avatares personalizados, promovendo maior representatividade e identificação dos alunos com os personagens, inclusive com adaptações visuais que remetessem à diversidade (como o uso de aparelhos auditivos ou bengalas). Já o Canva viabilizou a montagem visual das HQs de maneira intuitiva e acessível, favorecendo a organização dos elementos gráficos e textuais de forma clara, o que é essencial para a compreensão de estudantes com surdez. O uso do ChatGPT, por sua vez, foi fundamental para apoiar os licenciandos na elaboração de roteiros, diálogos em linguagem acessível e adaptação de conteúdos matemáticos para diferentes públicos, além de fornecer sugestões de estratégias pedagógicas alinhadas à educação inclusiva. Essa integração entre tecnologia e pedagogia possibilitou aos futuros professores experimentar formas inovadoras de planejar aulas e materiais, refletindo sobre acessibilidade, linguagem visual e inclusão de modo prático. Como resultado, os licenciandos desenvolveram maior autonomia criativa, consciência sobre as necessidades dos alunos com deficiência e a percepção de que é possível construir recursos educacionais eficazes e inclusivos com ferramentas digitais acessíveis.

G2 – L4, L5, L6, L7:

Em primeiro lugar, destacou-se a promoção da inclusão e da representatividade, uma vez que o Bitmoji permite a criação de avatares personalizados que contemplam diferentes identidades, características físicas, étnicas e culturais. O uso do Canva facilitou a organização visual e a composição estética das HQs, promovendo um espaço criativo acessível e estimulante para os licenciandos. Por sua vez, o ChatGPT mostrou-se uma ferramenta relevante na elaboração de roteiros e diálogos, fornecendo suporte linguístico e textual que favorece a criação de narrativas coerentes, adaptáveis e inclusivas.

G3 – L8:

Os licenciandos destacaram que os aplicativos facilitaram a criação de materiais visuais,

ajudaram na escrita dos textos, estimularam a criatividade e promoveram reflexões sobre como tornar o ensino mais inclusivo.

G4 – L9, L10, L11, L12, L13

L9: Primeiramente, o Bitmoji se mostrou uma ferramenta poderosa para personalizar personagens, criando representações visuais que se conectam com diferentes perfis de alunos. A possibilidade de inserir personagens que refletem a diversidade étnica, de gênero, de estilo e até mesmo de características físicas permitiu aos licenciandos representar uma gama maior de estudantes, promovendo a identificação e a empatia por parte dos alunos. O Canva, por sua vez, mostrou-se uma plataforma intuitiva e acessível para criar elementos visuais, como ilustrações, gráficos e layouts. O ChatGPT foi fundamental na geração de ideias criativas e na elaboração de roteiros, ajudando os licenciandos a desenvolver histórias que não só apresentassem conteúdo matemático de maneira divertida e atrativa, mas também combinassem com as necessidades pedagógicas e inclusivas. A capacidade do ChatGPT de gerar textos de fácil compreensão e com linguagem simples contribuiu para criar uma narrativa acessível.

L10: Os aplicativos facilitam em diversos recursos visuais e adaptáveis, como os avatares (bitmoji), designs acessíveis (Canva) e na geração de conteúdos (chat GPT).

L12: Todas as ferramentas trabalhadas e desenvolvidas em conjuntos é um meio de facilitar para o aprendizado inclusivo, de modo que os HQs digitais podem ser utilizados na troca de experiências, comunicação visual.

L13: Bitmoji e Canva: permitem criar cenários visualmente ricos e personalizados, favorecendo o apelo visual. ChatGPT: auxilia na criação de roteiros, explicações matemáticas e adaptação da linguagem para maior acessibilidade. A integração desses recursos estimula a criatividade, colaboração e inovação na prática docente.

G5 – L14, L15:

Há muitas potencialidades a serem exploradas com esses aplicativos, o bitmoji por exemplo, permite a representação de diferentes perfis de pessoas, sendo os emojis presentes em nosso cotidiano nas redes sociais, ou seja, criação de emojis permite aproximação com universo dos alunos. Sendo um recurso que podemos aplicar em diversas outras atividades. O Canva possibilita recursos visuais mais dinâmicos e atrativos, permite ampliação de fontes, podemos criar HQ's mas também diversos outros materiais, power point, panfletos. Além de potencializar nossos conhecimentos e aprimorar competências digitais, são aplicativos com intencionalidades inclusivas, permitindo superar algumas barreiras de forma criativa.

G6 - L16, L17:

L16: É bem dinâmico os aplicativos só acho que teria que ter mais expressões no bitmoji para história ficar mais interessante, o canva é um bom app para criação de tudo é muito fácil de usar é dinâmico é vai ajudar muito na inclusão com imagens bem legais é o chat gpt que te dar várias ideias é texto bem dinâmico para inclusão de todos.

L17: 1. Facilitação da criação de narrativas visuais e personalizadas: O Bitmoji possibilitou a criação de avatares representativos, promovendo a identificação e inclusão de diferentes perfis de alunos, como estudantes com deficiência auditiva ou mobilidade reduzida. 2. Apoio na organização visual e estética do material: O Canva ofereceu uma interface intuitiva para montagem das HQs, com templates, ícones e balões de fala que facilitaram a comunicação clara das ideias matemáticas. 3. Apoio na construção textual e pedagógica com o ChatGPT: O ChatGPT ajudou na elaboração de diálogos inclusivos, coerentes e acessíveis, com linguagem simples e adequada ao nível dos alunos.

Fonte: Elaboração própria.

Na quinta pergunta no quadro 14, os grupos destacaram que a construção de HQs favorece a criação de materiais claros, visuais e representativos. G1 e G2 enfatizaram personalização de avatares e roteiros adaptáveis; G3 ressaltou

criatividade e reflexão inclusiva; G4 evidenciou integração de recursos visuais e narrativos; G5 destacou organização e superação de limitações; e G6 apontou acessibilidade e interatividade. Esses achados reforçam a importância dos registros semióticos e da Engenharia Didática para práticas inclusivas.

6- De que maneira o uso da História em Quadrinhos Digitais, com o apoio dos aplicativos, contribuiu com a sua formação inicial para potencializar um ensino de matemática em uma perspectiva inclusiva?

Quadro 15 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 6

G1 - L1, L2, L3: De forma em que nós alunos podemos expressar a nossa criatividade, de forma lúdica e assim ajudar a inserir a matemática na vida de alunos que tem algum tipo de deficiência.
G2 - L4, L5, L6, L7: A Matemática, por muitas vezes, é percebida como uma disciplina abstrata e descontextualizada. Nesse sentido, a utilização de histórias em quadrinhos permite a construção de narrativas que situam os conteúdos em cenários cotidianos, facilitando a compreensão por meio de elementos visuais e textuais. Essa abordagem beneficia, especialmente, estudantes com dificuldades de aprendizagem, uma vez que amplia as formas de acesso ao conhecimento e favorece a construção de significados a partir da articulação entre texto, imagem e enredo.
G3 - L8: Usar HQ digital com os apps ajudou a pensar em jeitos mais criativos e acessíveis de ensinar Matemática, aprendendo a adaptar o conteúdo pra incluir todos os alunos, de forma mais leve e visual.
G4 - L9, L10, L11, L12, L13 L9: Essas ferramentas permitiram aos licenciandos explorar novas formas de representar conceitos matemáticos, utilizando elementos visuais, narrativas e personagens para tornar o conteúdo mais acessível e envolvente. As HQs digitais se mostraram eficazes para criar materiais didáticos personalizados, considerando a diversidade dos estudantes, incluindo aqueles com deficiências, como os alunos surdos e cegos, ao promover formas alternativas de acessar o conteúdo. O Bitmoji, por exemplo, permitiu a criação de personagens inclusivos, representando diferentes etnias, gêneros e características. L10: Os usos de HQs e aplicativos prepara futuros professores para novos desafios em criar materiais inclusivos e inovadores, especialmente em Matemática. L12: Em minha formação inicial, é possível por meio das tecnologias assistiva aprender e contribuir para o ensino mais inclusivo e usando a tecnologia ou materiais didáticos acessíveis como ferramentas para garantir aprendizagem para a minha formação assim como o ensino inclusivo. L13: Contribuiu desenvolvendo competências tecnológicas, sensibilidade para inclusão, criatividade na abordagem de conteúdos e compreensão mais ampla dos diferentes modos de aprender. Além disso, incentivou a reflexão sobre a prática pedagógica e a importância da acessibilidade.
G5 - L14, L15 Ao utilizar essas ferramentas, aprimorei habilidades essenciais, como a elaboração de roteiros educativos, a organização visual de conteúdos matemáticos e a adaptação da linguagem para atender diferentes públicos. Esse processo também me fez refletir sobre a importância da acessibilidade digital, a necessidade de recursos visuais claros e como a inclusão demanda planejamento, empatia e criatividade.
G6 - L16, L17: O uso de Histórias em Quadrinhos Digitais com aplicativos contribui para a formação inicial

de professores no ensino de matemática inclusivo ao oferecer recursos como acessibilidade (áudio, legendas, braille), interatividade (permitindo a resolução de problemas e feedback imediato), e representações visuais e multi sensoriais que atendem alunos com deficiências auditivas e visuais. Além disso, promove o desenvolvimento de competências digitais nos futuros professores, permite a personalização do ensino e favorece a inclusão e empatia ao representar a diversidade de alunos. Dessa forma, as HQs digitais enriquecem o processo de ensino, tornando-o mais dinâmico, criativo e adaptado às necessidades de todos os estudantes.

L17: O uso das Histórias em Quadrinhos Digitais, com o apoio de aplicativos como Bitmoji, Canva e ChatGPT, contribuiu significativamente para minha formação inicial como futuro professor de Matemática, especialmente ao me fazer repensar o ensino sob uma perspectiva mais inclusiva.

Fonte: Elaboração própria.

Na sexta pergunta, no quadro 15 os grupos indicaram que o uso de HQs digitais com Bitmoji, Canva e ChatGPT potencializa a formação inicial, promovendo criatividade, acessibilidade, personalização de materiais e adaptação de conteúdos matemáticos, fortalecendo um ensino de Matemática inclusivo. Uma vez que para o estudante surdo as possibilidades de múltiplas representações podem fortalecer a sua aprendizagem (Bandeira, 2015).

7- De que maneira os registros de representação semiótica, a partir da construção das Histórias em Quadrinhos digitais, podem contribuir na formação inicial de professores para o ensino de trigonometria (frações, funções) para os estudantes surdos?

Quadro 16 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 7

G1 - L1, L2, L3:

A utilização dos registros de representação semiótica, conforme propostos por Duval, é essencial para o ensino da matemática, especialmente para estudantes surdos, que dependem fortemente de recursos visuais e espaciais para a compreensão conceitual. A construção de Histórias em Quadrinhos (HQs) digitais na formação inicial de professores contribui significativamente para esse processo, ao possibilitar a articulação de diferentes registros — como imagens, símbolos matemáticos e a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Ao criarem HQs digitais, os futuros docentes aprendem a traduzir conteúdos complexos como frações e funções trigonométricas em narrativas visuais acessíveis, promovendo a aprendizagem significativa e respeitando a diversidade linguística dos alunos surdos. Além disso, essa prática estimula a criatividade, a empatia e o compromisso com a inclusão, tornando-se uma estratégia eficaz tanto para o ensino quanto para a formação docente.

G2 – L4, L5, L6, L7:

A construção de HQs digitais baseadas em registros semióticos fortalece a formação de professores para atuarem com estudantes surdos, promovendo um ensino de Matemática mais acessível, visual e inclusivo. Essa prática estimula o domínio dos conteúdos, o uso criativo da tecnologia e o compromisso com a equidade no processo de ensino-

aprendizagem.
G3 – L8: As HQs ajudam o futuro professor a ensinar trigonometria de um jeito mais visual e acessível pros alunos surdos, usando imagens, símbolos e menos fala, o que facilita o entendimento de frações e funções.
G4 – L9, L10, L11, L12, L13 L9: Em relação com a representação gráfica a trigonometria, com conceitos como funções seno, cosseno e tangente, é altamente dependente de representações gráficas para a compreensão do comportamento das funções e de suas frações. Ao criar HQs digitais, os licenciandos podem utilizar o registro gráfico para ilustrar as funções trigonométricas, como gráficos de seno e cosseno, de forma acessível. Para estudantes surdos, elementos visuais tornam-se ainda mais importantes, pois eles não dependem da oralidade para entender o conteúdo. A representação gráfica clara, com cores, linhas e setas, pode explicar de forma visual o que essas funções significam e como elas se comportam em diferentes intervalos. L10: HQs com representações visuais (gráficos e imagens) e texto em libras que ajudam os surdos a compreender conceitos de trigonometria. L12: A história em quadrinhos digitais, é acessível, ou seja, o estudante surdo pode ter contato visualmente sobre conceitos abordados nas HQs, de modo acessível onde possui legendas e imagens e entre outros. Assim como, poderá ser possível uma comunicação visual entre professores e os alunos surdos, e como também a história em quadrinhos digital proporciona novo método (material didático acessível) desenvolvido pelos professores. L13: Os registros visuais (como gráficos, cores, desenhos) favorecem a compreensão de conceitos como seno, cosseno ou razões trigonométricas. A representação simultânea de diferentes registros permite que estudantes surdos compreendam o conteúdo mesmo sem depender da linguagem oral.
G5 – L14, L15 No desenvolvimento de sensibilidade para o uso de recursos visuais como linguagem de ensino, essencial para estudantes surdos; Ao abordar temas como frações trigonométricas e funções como seno, cosseno e tangente, é crucial que o educador em formação entenda que é importante transitar entre variados registros de representação, como: Expressões algébricas, equações e fórmulas; Gráfico: linhas de trigonometria, análise visual de funções; Geométrico: triângulos retângulos e círculos de raio igual; Verbal e visual: esclarecimentos escritos, ícones, cores e fotografias sequenciais;
G6 – L16, L17: Os registros de representação semiótica nas Histórias em Quadrinhos Digitais podem contribuir significativamente para a formação inicial de professores no ensino de trigonometria para estudantes surdos, ao utilizar representações visuais, gráficos, textos e Libras para ilustrar conceitos como frações e funções trigonométricas. Essa abordagem multimodal facilita a compreensão dos conteúdos ao associar diferentes formas de comunicação, como imagens e sinais, e pode incluir atividades interativas com feedback imediato, promovendo a aprendizagem autônoma. Além disso, a contextualização de problemas matemáticos em situações cotidianas torna os conceitos mais acessíveis, preparando os professores para uma abordagem inclusiva e dinâmica no ensino de matemática. L17: os registros semióticos, quando utilizados na construção de HQs digitais, permitem ao professor em formação transformar conteúdos abstratos em representações visuais e acessíveis, favorecendo o ensino de trigonometria e frações de maneira inclusiva, significativa e compatível com a realidade dos estudantes surdos.

Fonte: Elaboração própria.

À sétima pergunta, no quadro 16 os licenciandos ressaltaram que a construção de HQs digitais permite traduzir conteúdos complexos de trigonometria, como frações

e funções, em narrativas visuais acessíveis aos estudantes surdos. Destacam o uso de imagens, gráficos, cores, símbolos matemáticos e Libras, promovendo aprendizagem significativa, criatividade e empatia, reforçando a transposição didática e a articulação entre registros semióticos (Duval, 1995, 2011; Artigue, 1996).

8- Como forma de fortalecer a formação inicial de professores, quais as sugestões do grupo para a continuidade dessa proposta de ensino de matemática numa perspectiva inclusiva com o uso de histórias em quadrinhos ser levada para a Escola?

Quadro 17 - Respostas dos licenciandos referente a pergunta 8

G1 - L1, L2, L3: Como uma forma chamativa e interativa para fazer os alunos terem interesse pelo conteúdo a ser estudado, apresentado em forma de história em quadrinho. Onde nesse caso o professor pode até mesmo solicitar que os personagens sejam os próprios alunos, abordando a matemática com interesses e vivências do dia a dia de cada um.
G2 - L4, L5, L6, L7: A realização de oficinas pedagógicas e ações formativas voltadas para os professores da educação básica.
G3 - L8: Fazer oficinas nas escolas, criar projetos com outros professores e alunos, adaptar as HQs pra inclusão (Libras, audiodescrição) e montar um banco de HQs acessíveis são algumas sugestões pra levar a ideia pra escola de forma prática e inclusiva.
G4 - L9, L10, L11, L12, L13 L9: Uma das primeiras ações recomendadas é a criação de oficinas de capacitação para professores em formação e professores em exercício, a fim de prepará-los para o uso de HQs digitais como recurso pedagógico no ensino de Matemática. Essas oficinas podem ser oferecidas durante a formação inicial e também como parte da formação continuada, com ênfase na inclusão. O objetivo é ensinar os professores a criar e adaptar HQs com conteúdos matemáticos e a usar ferramentas como Canva, Bitmoji e ChatGPT para construir materiais inclusivos, incluindo versões acessíveis para alunos com deficiência auditiva, visual e cognitiva. L10: Capacitação de professores e continuar a criar recursos que facilite a adaptação de pessoas com necessidades especiais e fazer parcerias com pessoas que facilite a acessibilidade. L12: O ensino de matemática na perspectiva inclusiva é de extrema importância para o avanço educacional de modo que esse meio pode contribuir para o ensino de conceitos matemáticos mais teóricos, de modo mais prático e inclusivo, tornando assim em recursos de apoio necessários da escola. L13: Realizar oficinas com alunos e professores para criar HQs. Integrar a criação de HQs aos projetos pedagógicos escolares. Formar parcerias com profissionais de inclusão (intérpretes, especialistas em acessibilidade). Investir em formação continuada com foco em tecnologia assistiva. Criar banco de HQs adaptadas para diferentes deficiências.
G5 - L14, L15: Criar um banco de HQ's colaborativo online, com HQs digitais voltadas ao ensino de diferentes conteúdos matemáticos (como frações, funções, geometria), que possam ser adaptadas conforme o perfil da turma, incluindo versões em Libras, com audiodescrição e/ou textos ampliados.
G6 - L16, L17: Para fortalecer a formação inicial de professores e levar a proposta de ensino de matemática inclusiva com Histórias em Quadrinhos para a escola, é essencial investir em

formação continuada para professores, ensinando o uso de ferramentas digitais e estratégias pedagógicas inclusivas. Além disso, incentivar a criação de materiais adaptados pelos próprios professores e alunos, estabelecer parcerias com especialistas em educação inclusiva, e integrar tecnologias educacionais nas escolas são passos importantes. Também é relevante promover projetos interdisciplinares, fomentar reflexões sobre o impacto das HQs no aprendizado, e criar uma cultura escolar inclusiva que represente e acolha todos os alunos, garantindo que a proposta de ensino seja aplicada de forma eficaz e acessível a todos.

L17: Para fortalecer a formação inicial de professores e promover o ensino de matemática inclusiva com HQs, o grupo sugere levar a proposta para a escola por meio de oficinas pedagógicas, produção colaborativa de HQs entre alunos e professores, adaptação dos materiais para acessibilidade (Libras, audiodescrição, recursos táteis), integração ao currículo, formação continuada para docentes e criação de um banco de HQs acessíveis. Essas ações tornam o ensino mais criativo, acessível e sensível à diversidade dos estudantes.

Por fim, na oitava pergunta, no quadro 17 os licenciandos sugerem a implementação de oficinas pedagógicas, formação continuada e projetos colaborativos envolvendo alunos e docentes para levar HQs digitais inclusivas às escolas. Destacam a adaptação dos materiais com Libras, audiodescrição e recursos táteis, criação de bancos de HQs acessíveis, integração ao currículo e parcerias com especialistas em educação inclusiva, promovendo ensino criativo, inclusivo e sensível à diversidade (Silva, 2017, 2019; Martins, 2019; Santos, 2019; Vasconcelos, 2019).

A análise das respostas dos seis grupos evidencia que a construção de Histórias em Quadrinhos digitais constitui uma estratégia pedagógica eficaz para a formação inicial de professores e para o ensino de Matemática a estudantes surdos. O uso de múltiplos registros de representação semiótica, tais como: verbal, algébrico, numérico, geométrico, gráfico, icônico e Libras, podem favorecer a compreensão de conteúdos complexos, como frações e funções trigonométricas e ainda promover a aprendizagem, criatividade, empatia e inclusão.

Além disso, a integração de ferramentas digitais, como Bitmoji, Canva e ChatGPT, potencializou a personalização dos materiais, a adaptação de conteúdos e a interatividade, contribuindo para o desenvolvimento de competências pedagógicas e digitais dos licenciandos. As dificuldades apontadas, como limitações técnicas e necessidade de coerência narrativa, reforçam a importância do planejamento cuidadoso, prática reflexiva e formações por meio de oficinas de forma contínua.

4.3.2 Resultado da aplicação da HQ AMIZADE FRACIONÁRIA a um estudante surdo

A intervenção didática realizada pela pesquisadora no dia 29 de setembro de 2025, com duração de três horas, realizada na biblioteca, em uma escola estadual do município de Rio Branco, teve como objetivo registrar e analisar, por meio de observação e registros audiovisuais, as interações, compreensões e respostas do estudante surdo durante a leitura da HQ “Uma Amizade Fracionária”, com o propósito de validar a HQ e promover a aprendizagem bilíngue sobre frações. A HQ foi elaborada com tecnologias digitais como Canva, ChatGPT e Bitmoji, serviu como recurso visual e narrativo, possibilitando a transposição entre português escrito, Libras, registros numéricos e pictográficos.

Durante a intervenção, contou-se com a participação do estudante nomeado por JV, nascido em 13 de setembro de 2012, natural de Porto Velho (RO). Nasceu prematuro, com sete meses de gestação, após um período de fortes emoções da mãe durante a gravidez, e próximo ao nascimento houve grande perda de líquido amniótico, o que agravou seu quadro clínico. Após o parto, foi conduzido à UTI neonatal, permanecendo por 33 dias, durante os quais recebeu diversos medicamentos, incluindo Gentamicina, que, conforme alertado pela equipe médica, poderia causar perda auditiva, fato que se confirmou ainda no período de internação.

Atualmente, JV é usuário de prótese auditiva há 13 anos e apresenta baixo domínio da Língua Brasileira de Sinais (Libras), embora tenha iniciado contato com a língua aos seis anos de idade e, somente recentemente, aos 13 anos, começou a interagir e se comunicar de forma mais consistente, reconhecendo sinais isolados. Aos dois anos, JV recebeu o laudo de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Durante a Educação Infantil, sua mãe não aceitava a perda auditiva nem o contato com a Libras, pois acreditava na reabilitação auditiva do filho, o que resultou em acesso limitado à Libras.

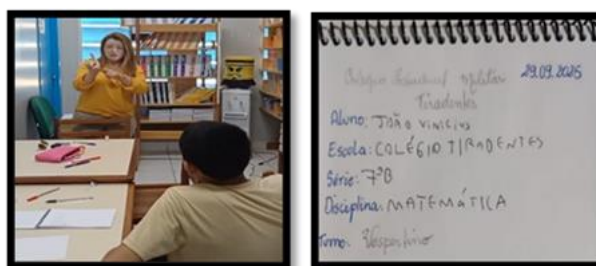
No ano de 2025, JV cursa o 7º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Estadual localizada no município de Rio Branco, com o apoio de um intérprete de Libras, porém a mãe percebeu que o ritmo de aprendizagem de seu filho ainda é lento, o que a deixa apreensiva quanto ao avanço para séries posteriores sem a consolidação das habilidades comunicativas e cognitivas essenciais. Durante o diálogo da pesquisadora com a mãe do estudante surdo, foi constatado que a

utilização das histórias em quadrinhos (HQs) nas aulas de Matemática favorece a compreensão de conceitos como frações, pois foi construída com recursos visuais.

Na aplicação da HQ observou-se que o desenvolvimento de JV depende do seu processo de maturação, da apropriação gradual da Libras, demonstrando progressos graduais na compreensão dos conteúdos e estabelecendo relações entre imagem, palavra e conceito, ainda que de forma fragmentada. Essa observação reforça a necessidade de estratégias pedagógicas bilíngues, que utilizem recursos visuais, narrativas e mediação semiótica, confirmando que o uso da HQ constitui um dos meios para representação e compreensão de conceitos matemáticos no contexto da surdez, podendo favorecer sua aprendizagem e engajamento, mesmo em situações de aquisição tardia da Libras.

A intervenção⁶ iniciou com a apresentação pessoal em Libras da professora e, em seguida do estudante, na continuidade com a sondagem do sinal para “Matemática”, momento em que o estudante respondeu corretamente, demonstrando atenção e engajamento. Em seguida, registrou-se informações pessoais como nome, escola, série e disciplina. O uso de imagens apoiou a compreensão inicial e evidenciou como a mediação bilíngue facilita a comunicação e prepara o estudante para atividades matemáticas que foram propostas conforme registro na figura 29, com os recursos audiovisuais que documentam a intervenção.

Figura 29 – Imagens da intervenção realizada com o estudante surdo.



Fonte: Elaboração da autora (2025)

Na continuidade, iniciou-se com a HQ e apresentação do tema: Amizade Fracionária, com os termos-chave “amizade” e “fracionária”. Foi apresentado ao estudante JV, Amizade. Perguntei se ele conhecia esse termo, e ele respondeu soletrando na datilologia: A-M-I-Z-A-D-E. Perguntei então: “Amizade, o que significa para você?” Ele apenas repetiu a palavra na datilologia.

⁶ Disponível em: <https://youtube.com/shorts/zr8kC62qng8?feature=shared>. Acesso em 29 dez 2025.

Para facilitar a compreensão, aproximamos o conceito de um termo mais simples: Amigo. Perguntei se ele conhecia essa palavra. Ele respondeu com entusiasmo: “É lindo? É amigo?” Mostrei o sinal para “amigo” e expliquei que ele poderia relacionar esse sinal com “amizade”. Ele apresentou o sinal de amigo e estabelecemos a conexão: Amigo com Amizade.

O termo amizade foi explorado por meio de: *datilologia*, *visualização escrita em português* e *Libras*, três registros. Ao abordar o termo “fracionária”, o aluno demonstrou dificuldade em reconhecer o termo, sendo necessário recorrer a múltiplas estratégias de mediação. Utilizamos palavras relacionadas (fração), registros numéricos ($5/7$) e pictográficos (representação em pizza, ou seja, gráfico de setores), demonstrando que a internalização de conceitos matemáticos depende da interação entre diferentes registros semióticos (Duval, 2011). Mais detalhes de representações semióticas para números racionais, no caso de frações próprias, “cujo numerador é menor que o denominar” (Ferreira, 2020, p. 43).

Durante a continuação da atividade⁷, utilizamos a sequência (figura 30): Libras → datilologia → palavra escrita → Contexto e Associação para que o aluno compreendesse as representações de frações, como uma medida, no primeiro momento de relação de parte/todo, ou seja, um exemplo de uma fração própria (Ferreira, 2020).

Figura 30 - Imagens da intervenção realizada com o estudante surdo.



Fonte: Elaboração da autora (2025)

Leitura visual e contextualização da HQ

⁷ Disponível em: Disponível em:
https://youtube.com/shorts/5RwZkkf_tgY?si=miz2ITlokMGpYEkg.

O estudante explorou o ambiente da narrativa e as personagens Hísis (surda) e Érika (ouvinte). Ao identificar o espaço escolar e as características individuais das personagens, o estudante relacionou elementos visuais à narrativa, preparando-se para a aplicação do conceito de fração. Esta etapa evidencia a relevância da contextualização visual na construção de significados matemáticos, pois permite ao estudante compreender conceitos abstratos por meio de experiências concretas e visuais. Intervenção consentida pela responsável e estudante, e encontra-se disponível em: <https://youtube.com/shorts/b3VkBbcY6Gg?si=DFT3bEsmvHh257An> (figura 31).

Figura 31 - Aplicação da HQ Amizade Fracionária.

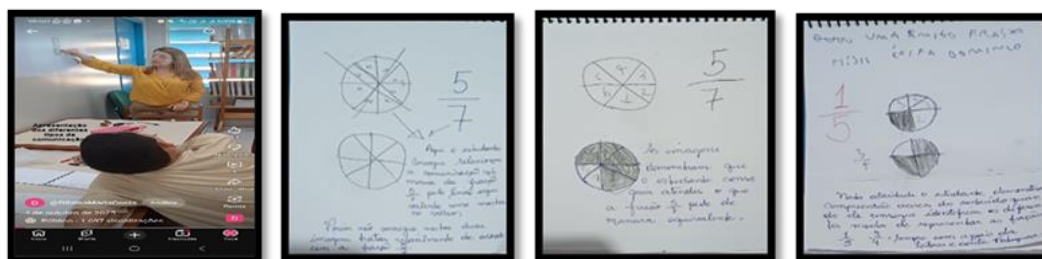


Fonte: Elaboração da autora (2025)

Construção do conceito de fração

A construção do conceito iniciou com a apresentação do registro numérico “5/7”, associado ao termo “fração”. O estudante representou gestualmente numerador e denominador, e, posteriormente, transpôs a representação da fração para um registro pictográfico. Inicialmente houve um erro na divisão, corrigido por mediação visual, evidenciando que a visualidade contribui para a internalização de conceitos abstratos (Artigue, 1996). Imagem da intervenção na figura 32, referente aos registros pictográficos e numéricos.

Figura 32 – Intervenção com o uso da HQ Amizade Fracionária.



Fonte: Elaboração da autora (2025)

Em seguida, foi realizada a integração entre registros numérico, pictográfico e Libras, ao interpretar frações como $5/8$. O estudante demonstrou capacidade de transitar entre registros, construindo sentido mesmo sem domínio formal da terminologia matemática. A atividade reforçou a eficácia da HQ como ferramenta de mediação bilíngue e multimodal, promovendo aprendizagem inclusiva.

Vídeo equivalente a este contexto, encontra-se disponível em: <https://youtube.com/shorts/EcTEs9ltIXk?si=plIZM7rfbykOLCYG> (figura 33).

Figura 33 - Intervenção realizada pela pesquisadora com um estudante surdo.

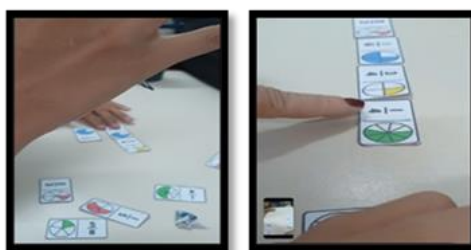


Fonte: Elaboração da autora (2025)

Consolidação e avaliação da aprendizagem

Na etapa final, o estudante realizou correspondência entre frações numéricas ($1/4$, $3/4$, $1/6$, $2/3$), imagens pictográficas e expressão em Libras (figura 34).

Figura 34 - Registros da Intervenção.



Fonte: Disponível em: <https://youtube.com/shorts/0i3qRLpx2qA?si=3f76vAWAeP9yugJu>

O Ensino de Matemática por meio das Histórias em Quadrinhos com Estudantes Surdos: Análise de Interações Semióticas

Na figura 35, os momentos da intervenção realizada com o estudante surdo. O termo de Assentimento do Menor presente no Anexo C.

Figura 35 - Momentos da intervenção.



Fonte: Disponível em: <https://youtube.com/watch?v=FBw0L0KiW7M&feature=shared>.

Ao apresentar os termos-chave da HQ “Uma Amizade Fracionária”, observou-se diferentes níveis de compreensão por parte do aluno surdo, evidenciando a importância da mediação por múltiplos registros semióticos (Duval, 2011).

Registro Visual: Libras e Datilologia

O termo amizade foi inicialmente apresentado através da datilologia. O aluno não conseguiu identificar o sinal correspondente, repetindo apenas a soletração. Para facilitar a compreensão, aproximamos o conceito de um termo mais simples: amigo. Quando apresentado tanto por datilologia quanto pelo sinal visual em Libras, o aluno conseguiu identificar corretamente o termo e reproduzir o sinal. Explicou-se que o mesmo sinal poderia ser utilizado no contexto de amizade, estabelecendo uma associação semântica entre os conceitos. Essa abordagem evidencia a importância do registro visual (Libras) como ponte entre palavras escritas, sinais e significado, permitindo ao aluno relacionar conceitos abstratos a experiências concretas.

Registro Numérico e Pictográfico: Conceito de Fração

O termo fracionária apresentou maior dificuldade de compreensão. Inicialmente, o aluno não conseguiu identificar o sinal, nem relacionar ao conceito de fração. Para mediar a aprendizagem, utilizamos o registro numérico (representação da fração $\frac{5}{7}$), com o qual ele conseguiu compreender a relação entre numerador e denominador e reproduzir a fração.

Em seguida, trabalhamos a transposição do registro numérico para o registro pictográfico, por meio de imagens (pizza dividida – gráfico em setores), representando a fração visualmente. Inicialmente, o aluno apresentou dificuldades, mas com

mediação gradual conseguiu representar corretamente o conceito, demonstrando a importância da integração de registros numérico, pictográfico e visual (Libras) para a internalização de conceitos matemáticos (quadro 18).

Quadro 18 – Resumo de Registros Semióticos.

Termo/Conceito	Palavra Escrita	Sinal Visual (Libras)	Registro Numérico	Registro Pictográfico
Amizade	Amizade	Sinal de Amigo (Libras)	–	–
Amigo	Amigo	Sinal de Amigo (Libras)	–	–
Fracionária	Fracionária	Sinal de Fração (Libras)	5/7	Representação em pizza ou divisão de objeto (pizza)
Fração	Fração	Sinal de Fração (Libras)	5/7	Representação em pizza ou divisão de objeto (pizza)

Observações Didáticas:

1. *Associação entre termos:* O sinal de Amigo é utilizado para o termo Amizade, mostrando que conceitos abstratos podem ser mediados por sinais conhecidos.
2. *Mediação múltipla:* Para fracionária/fração, foi necessário combinar registro escrito → Libras → numérico → pictográfico, evidenciando a importância da integração de múltiplos registros semióticos.
3. *Progressão de aprendizagem:* O aluno internalizou inicialmente por meio do registro numérico e, posteriormente, consolidou o conceito pelo sinal visual, reforçando a necessidade de estratégias graduais e contextualizadas.
4. *Função das HQs:* A HQ “Uma Amizade Fracionária” atua como mediadora, conectando linguagem escrita, Libras, números e imagens, promovendo compreensão inclusiva.

Integração Semiótica e Aprendizagem dos Estudantes Surdos

A experiência confirma que a coletânea “O Ensino de Matemática por meio das Histórias em Quadrinhos com Enfoque nos Estudantes Surdos” cumpre seu papel pedagógico ao articular conteúdo matemático, representação visual e a língua brasileira de sinais, favorecendo a internalização de conceitos abstratos de forma contextualizada e inclusiva. As HQs funcionam como mediadores semióticos, permitindo que estudantes surdos relacionem palavras, sinais e representações matemáticas em um processo de aprendizagem visual, gestual, lúdico, isto é, multimodal.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional (PE) se constitui em um Material didático instrucional, composto por uma Coletânea de Histórias em Quadrinhos que foram elaboradas pela pesquisadora e orientadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, em conjunto com os licenciandos do Curso de Matemática da Ufac que aceitaram fazer parte da pesquisa. Disponibiliza ainda uma sugestão de roteiro para a construção da HQ elaborado pela pesquisadora e orientadora com o auxílio do ChatGPT.

O Título PE: O ensino da Matemática com uso das Histórias em Quadrinhos com o enfoque no estudante surdo.

O Link da HQ da pesquisadora e orientadora, disponível em:

https://www.canva.com/design/DAG4JnDzW8E/SKhh9uE14niGYWfQSiJ99w/edit?utm_content=DAG4JnDzW8E&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.

O Link das HQ dos Licenciandos, disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/13K0fH8ddthmVPuf239tr2f5uDjVAAtjwY/view?usp=sharing>.

Figura 36 - Ilustração da HQ.



Fonte: Elaboração própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC), teve como propósito analisar os diferentes registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT e se ocorre a conversão e/ou tratamento.

A proposta nasceu da necessidade de promover práticas de ensino que reconhecessem a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e a visualidade como dimensões centrais na aprendizagem matemática de estudantes surdos, ao mesmo tempo em que contribuíssem para a formação inclusiva de licenciandos em Matemática.

A aplicação das quatro fases da Engenharia Didática (análise preliminar, análise a priori, experimentação e análise a posteriori e validação) com os licenciandos do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre, possibilitou compreender o percurso de elaboração, implementação e avaliação de uma proposta didática voltada para uma perspectiva inclusiva com foco no ensino para estudantes surdos.

Na análise preliminar, identificou-se a escassez de materiais acessíveis e de práticas pedagógicas que dialogassem com as especificidades linguísticas e cognitivas dos surdos e o planejamento das Sequências Didáticas – no gênero de Histórias em Quadrinhos, com os recursos *Bitmoji*, *Canva* e *ChatGPT*.

Na análise a priori, foram planejadas e criadas histórias em quadrinhos com os usos dos aplicativos *Bitmoji* e *Canva*, integrando registros visuais, numéricos e textuais para o ensino de conceitos matemáticos, tais como: fração e trigonometria. Na elaboração dos roteiros das HQs utilizou-se o *ChatGPT* para a estruturação: introdução, desenvolvimento, clímax e conclusão. Como também os *layout* e esboços, desenho e arte final, letras e balões.

Na fase da experimentação, realizada com os licenciandos na Ufac nas disciplinas de CCET 462 – Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III, e CCET – Tecnologias Assistiva e Práticas Inclusivas. Ao final das intervenções com os licenciandos se revelou o potencial das HQs como mediadoras semióticas, capazes de articular diferentes registros de representação e

favorecer a compreensão de conceitos abstratos de frações, trigonometria e geometria plana. Para validação da HQ com um estudante surdo a mestranda aplicou a HQ Amizade Fracionária a um estudante surdo matriculado em uma Escola Estadual da Educação Básica no município de Rio Branco, sinalizando o potencial inclusivo da HQ. Particularmente na HQ da Amizade Fracionária ocorre a conversão, uma vez que a representação semiótica no interior de um determinado registro para outra representação semiótica, mas no interior de outro registro, como na forma de um número racional - $\frac{1}{6}$ e de um gráfico de setores - . Com relação as HQs ocorreram o tratamento no uso da língua natural (Quadro 5, p.98-99) na HQ e nos sinais em libras, e em algumas representações nas HQs de trigonometria. Porém, ocorreu uma predominância no tipo de transformações da representação semiótica de conversão.

A análise a posteriori evidenciou que o estudante surdo compreendeu melhor os conceitos matemáticos quando pôde transitar entre registros numérico, pictográfico e em Libras, demonstrando a relevância da multimodalidade para a construção do conhecimento. As HQs criadas funcionaram como pontes cognitivas entre linguagem matemática, sinais visuais e experiências concreta, confirmando que o aprendizado se torna mais evidente quando múltiplas formas de representação são mobilizadas de maneira integrada.

No campo da formação inicial de professores, a pesquisa revelou-se formativa ao possibilitar que os licenciandos em Matemática refletissem sobre o papel docente em contextos inclusivos, bilíngues e multimodais. A elaboração das HQs contribuiu para o desenvolvimento de competências didáticas, criativas e reflexivas, reforçando o valor da Engenharia Didática como metodologia que aproxima teoria e prática, pesquisa e docência.

O Produto Educacional resultante desta investigação, a coletânea de histórias em quadrinhos intitulada de: “O Ensino da Matemática com uso das Histórias em Quadrinhos com Enfoque no Estudante Surdo”, consolida esse processo. A coletânea reúne as produções da pesquisadora e dos licenciandos participantes, apresentando também um roteiro orientador para a criação de novas HQs. Trata-se de um material que alia fundamento teórico e aplicabilidade pedagógica, constituindo-se como um instrumento de formação docente e potencialidades para a inclusão educacional de estudantes surdos.

Conclui-se que as histórias em quadrinhos, quando fundamentadas em uma perspectiva semiótica e inclusiva, transcendem o caráter ilustrativo e assumem uma função mediadora do pensamento matemático, articulando linguagem, imagem e cultura. Elas possibilitam ao estudante surdo compreender e representar conceitos abstratos, ao mesmo tempo em que despertam nos futuros professores uma postura investigativa, criativa e comprometida com a equidade.

Recomenda-se, por fim, que novas investigações ampliem o uso da Engenharia Didática em práticas bilíngues e acessíveis, explorando outros conteúdos matemáticos e contextos educacionais com o uso de HQs. Acredita-se que o trabalho aqui desenvolvido contribui para fortalecer a formação docente para um caminho inclusivo e reafirma o compromisso com uma educação matemática que reconheça a diferença como potência e promova o direito à aprendizagem de todos.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Assembleia Legislativa do Estado do Acre. **Resolução nº 86, de 1990**. Regimento Interno da Assembleia Legislativa do Estado do Acre. Rio Branco, 1990.
- ACRE. **Lei nº 1.487, de 24 de janeiro de 2003**. Dispõe sobre a educação de surdos no estado do Acre. Diário Oficial do Estado do Acre, Rio Branco, 24 jan. 2003.
- ACRE. **Portaria nº 20 de 03 de maio de 2017**. Designar a servidora Dilaina Maria Araújo da Costa para responder como Coordenadora Estadual da Coordenadoria de Integração da Pessoa com Deficiência pela Secretaria de Justiça e Direitos Humanos – SEJUDH. Diário Oficial do Estado do Acre, Rio Branco, 04 mai. 2017.
- ACRE. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica**. 2025.
- ARTIGUE, Michèle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996.
- BANDEIRA, Salete Maria Chalub. **Olhar sem os olhos**: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.
- BEZERRA, Maria de Lourdes Esteves. **Olhos de Minerva**: caminhos da inclusão. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 2000.
- BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Institui a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão. Diário Oficial da União, Brasília, 24 abr. 2002.
- BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**: Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília: MEC/SEESP, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br>>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 16 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Censo Escolar da Educação Básica**, 2022a.

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da., SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. NORONHA, Adriela Maria. Formação Inicial de Professores de Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém (PA), v. 16, n. 38, p. 01-18, Maio-Ago., 2021. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2021. n38.p01-18.id333. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/35/34>. Acesso em: 21 ago. 2024.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo. v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 oct. 2019.

D'AMORE, Bruno; PINILLA, Martha Isabel Fandiño; IORI, Maura. **Primeiros Elementos de Semiótica**: sua presença e sua importância no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Teláris Essencial**: Matemática: 6º ano. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2022.

DUVAL, Raymond. Semiosis & Thinking Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, v. 29, p. 191-213, 1995.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar**: os registros de representações semióticas. São Paulo: PROEM, 2011.

ESTEBAN, Maria Paz Sandín. **Pesquisa Qualitativa em Educação**: fundamentos e tradições. Porto Alegre: Artemed, 2010.

FERREIRA, Mírian Silva. **As contribuições das tecnologias digitais e das representações semióticas na aprendizagem de números racionais com estudantes do 6º ano**. 2020. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020.

FRISHBERG, N. **Interpreting**: An Introtuction. 2. Ed. Silver Spring, Md.: Registry of Interpreters for the Deaf, 1990.

FRIZZARINI, Silvana Teresinha; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; BORGES, Fábio Alexandre. As desigualdades matemáticas no ensino para surdos: aspectos epistemológicos, semiótico e didático. In: NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius (org.). *Surdez, inclusão e matemática*. Curitiba: CRV, 2013. p. 213–236.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HENRIQUES, Afonso; ALMOULoud, Saddo Ag. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p.465-487,2016.

KONDER, Leandro. **O futuro da filosofia da práxis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

LADD, Paddy. *Understanding Deaf Culture: In Search of Deafhood*. 2 ed. Multilingual Matters, 2021.

LIMA, Camila Machado de. **Educação de surdos**: desafios para a prática e formação de professores. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

LIMA, Eliete Alves de. **Geometrias para a vida – TPAck e o Geogebra na formação inicial de professores**. 263f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2023.

MADALENA, Silene Pereira. Linguagem Matemática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO INES, 12.; SEMINÁRIO NACIONAL DO INES, 18., 2013, Rio de Janeiro. Anais do XII Congresso Internacional e XVIII Seminário Nacional do INES: Educação de Surdos em Países de Língua Portuguesa - "Há línguas em português", Rio de Janeiro: INES, 2013.

MARINHO, Fernando. "História em quadrinhos"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/redacao/historia-quadrinhos.htm>. Acesso em 08 de maio de 2025.

MARSCHARK, Marc; KNOORS, HHM; TANG, X. Educação de surdos: desafios e oportunidades. **Revista de Estudos Surdos e Educação Surda**, v. 4, pág. 439-452, 2020.

MARTINS, Leila Alves. **Educação matemática para surdos: contribuições de um glossário para o ensino de probabilidade e estatística**. 2019. 113 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Goiás – IFG – Câmpus Jataí, 2019.

MAYER, Richard E (org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning**. New York: O Manual de Cambridge de Aprendizagem Multimídia. Universidade de Cambridge, 2005.

MORAES, Ketlin Nunes de; ZARA, Reginaldo A. Histórias em quadrinhos e matemática: construindo conceitos de geometria plana. 2020. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Programa de Pós-graduação em Ensino. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/572303> . Acesso em: 10 jan. 2025.

NASCIMENTO, Janeo da Silva. **Os registros de representação semiótica a partir do aplicativo trigonometry unit circle em dispositivos móveis na formação inicial de professores de matemática**. 2019. 181 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Acre. Rio Branco - Acre, 2019.

OPENAI. CHATGPT. Modelo de Inteligência Artificial: Como organizo uma história em quadrinhos? 2024. Disponível em: <https://chatgpt.com/c/67dd873d-f5e4-8001-b50b-a8bf0857dfb0>. Acesso em: 21 mar. 2025.

PAIVA, Leonardo; BENTO, Lilian. Ensinar Inclusão por meio de histórias em quadrinhos: “A turma da Mônica” em sala de aula. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 20, n.1, p.1-18, jan./jun. 2020.

PATARO, Patrícia Moreno; BALESTRI, Rodrigo. Matemática essencial: 7º ano. São Paulo: Scipione, 2019.

PEREIRA, M. C.; RUSSO, I. P. A. Surdez e Identidade: Perspectivas Contemporâneas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 3, p. 345-361, 2019.

PESSOA, Ismael de Alencar; LEANDRO, Angélica Alves; SILVA JUNIOR, Pedro Antonio da; OLIVEIRA, Pedro Henrique Alves de; SOUZA, Wedson Moreira de;

OLIVEIRA, Francisco Everaldo Candido de. *Perspectiva do uso das histórias em quadrinhos no ensino de ciências para estudantes surdos: uma revisão da literatura*. Disponível em: [researchgate.net](https://www.researchgate.net). Acesso em: 16 mar. 2025.

QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir Becker. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RIO BRANCO. **Lei nº 1.954, de 27 de dezembro de 2012**. Reconhece a Libras no município de Rio Branco e dá outras providências. Rio Branco, AC, 2012.

RIO BRANCO. **Lei nº 1.989, de 09 de julho de 2013** - Portal da Prefeitura do Rio Branco. Institui o Sistema Municipal de Educação de Rio Branco – Acre. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/lai/wp-content/uploads/2012/05/LEI-N%C2%BA-1.989-DE-09.07.2013-Institui-o-Sistema-Municipal-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-de-Rio-Branco-%E2%80%93-Acre.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

RIO BRANCO. **Decreto nº 890, de 10 de julho de 2014**. *Regulamenta a Lei Municipal nº 1.954, de 27 de dezembro de 2012, que reconhece no âmbito do Município de Rio Branco a Língua Brasileira de Sinais – Libras, como meio de comunicação e expressão dos surdos*. Gabinete do prefeito. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/lai/wp-content/uploads/2012/05/DECRETO-N%C2%BA-890-2014-Regulamenta-a-Lei-n%C2%BA-1.954-2012-Linguagem-Brasileira-de-Sinais-Libras.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2024.

RIO BRANCO. **Lei nº 2.116, de 29 de junho de 2015**. Aprova o Plano Municipal de Educação para o decênio 2015-2025 e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Rio Branco, 29 jun. 2015.

RIO BRANCO. **Lei Complementar nº 35, de 19 de dezembro de 2017**. *Institui o Plano de Cargos, Carreira e Remuneração dos Servidores da Educação Pública do Município de Rio Branco e dá outras providências*. Diário Oficial do Município de Rio Branco, Rio Branco, 19 dez. 2017.

SÁ, Maura Corcini Lopes de. *A educação de surdos: a caminho do bilinguismo*. Porto Alegre: Mediação, 2002.

SALTON, Bruna Poletto; AGNOL, Anderson Dall; TURCATTI, Alissa. **Manual de acessibilidade em documentos**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017. 108 p. ISBN 978-85-64961-07-4

SANTOS, Luciana Araújo dos. **Materiais didáticos adaptados e a memória para a aprendizagem de tabelas e gráficos estatísticos com estudante surda**. 2021. 222f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco - Acre, 2021.

SANTOS, Mateus Jose dos; MARTINS, Sidney Pires; SILVA, José Fernandes da. O uso do bitmoji em práticas de ensino. **Revista Interdisciplinar Sulear**, ano 06, número 14 – jun/2023. 0. 126-141. ISSN: 2595-8569. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371679981_O_USO_DO_BITMOJI_EM_PRATICAS_DE_ENSINO. Acesso em: 15 jan. 2025.

SANTOS, Melina Nymann dos. **O uso de materiais manipuláveis no ensino da operação de divisão de números naturais com alunos surdos**. 2019. 153f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade de Passo Fundo, 2019).

SANTOS, Silvia dos. **Wordwall e a elaboração de problemas para ensinar matemática a estudantes surdos: percepções de professores em formação inicial da UFAC**. 2024. 154f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2024).

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

SILVA, Adriano Aparecido da. **O ensino da Língua Portuguesa e da Matemática para aluno Surdo entrelaçado com Atendimento Educacional Especializado**. 2019. 221p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás – IFG – Campus Jataí, 2019.

SILVA, Micarlla Priscolla Freitas da. **Histórias em quadrinhos em contextos: uma proposta para o ensino de triângulos à luz da teoria dos registros de representação semiótica**. 2017. 110f. – Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – NATAL, 2017.

SILVEIRA, F. J. DESENVOLVENDO JOGOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS COM A AJUDA DO CANVA: EXPERIÊNCIAS NA SALA DE RECURSOS DA EEMTI MARIA CONCEIÇÃO DE ARAÚJO. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95031>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SKLIAR, C. A Surdez: Um Olhar sobre as Diferenças. Editora Mediação, 1998.

STROBEL, Karin Lillian. *Surdos: vestígios culturais não registrados na história*. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

STROBEL, Karin Lillian. *As imagens do outro sobre a cultura surda*. 4. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2018.

TONON, Silvana de Fátima Tavares Rodrigues. As histórias em quadrinhos nas aulas de matemática. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 8, n. 1, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REE-v8n12009-20433>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VASCONCELOS, Danilo Monteiro de. Entre palavras, quadros e números: uma análise ontossemiótica da construção do conceito de razões trigonométricas com a utilização de histórias em quadrinhos. 2019. 169 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, 2019.

VASCONCELOS, Danilo Monteiro de. **ONDE NINGUÉM JAMAIS ESTEVE: o ensino de trigonometria por meio de histórias em quadrinhos**. 2016. 98f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Licenciatura em Matemática, 2016. Disponível em: repositorio.ufpe.br. Acesso em: 16 mar. 2025.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Angela.; VERGUEIRO, Waldomiro. (orgs). *Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula*. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014. p. 7-29.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

1 Convite para participar da pesquisa

Convidamos você para participar da pesquisa, “OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS” que tem como pesquisadora responsável *Dilaina Maria Araújo da Costa* (mestranda) e orientadora a *Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira* (MPECIM/UFAC). Esclarecemos que a pesquisadora pode ser contatada por meio do telefone (68) 99965 9158, e-mail dilaina.costa@sou.ufac.br.

Solicitamos que você leia com atenção este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e peça todos os esclarecimentos para sanar suas dúvidas sobre a pesquisa e sobre a sua participação. Se você se sentir esclarecido e aceitar o convite para participar da pesquisa, solicitamos que assine a última página e rubrique as demais páginas das duas vias deste Termo.

2 Informações sobre a Pesquisa

A pesquisa tem por objetivo analisar os diversos registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos bitmoji, canva e ChatGPT nas aulas da(s) disciplinas de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática III (CCET 462) e Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas na formação inicial de professores (CCET 474) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre.

Os procedimentos metodológicos deste estudo se referem a uma pesquisa de abordagem qualitativa em Educação, uma vez que não nos interessa os dados numéricos alcançados por procedimentos estatísticos ou outro tipo de quantificação, e sim, explorar o mundo real e o sujeito, podendo descrevê-lo e

analisá-lo.

Por ser uma pesquisa de natureza qualitativa, apoia-se nas fases da Engenharia Didática que se trata de um esquema experimental baseado em realizações didáticas na sala de aula, com as fases: análises preliminares, concepção e análise a priori de experiências didático-pedagógicas desenvolvidas durante as aulas, experimentação e análise a posteriori e validação. A análise dos dados, confronta as análises preliminares com a análise a posteriori e o referencial teórico adotado na pesquisa com a construção de histórias em quadrinhos para o ensino de matemática realizada na formação inicial de professores que possibilite a participação de estudantes surdos.

A pesquisa se desenvolverá na Universidade Federal do Acre em turma (s) do Curso de Licenciatura em Matemática que na ementa consta(m) tópicos da Educação Especial e Educação Inclusiva, com os licenciados que serão convidados a participar da pesquisa e os que aceitarem assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A), já com a autorização da coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática (Anexo B).

A sua participação é voluntária na pesquisa e não implicará em custos financeiros e você não receberá benefícios em dinheiro. No caso, de haver despesas decorrentes da participação na pesquisa, garantimos o ressarcimento pleno de todos os custos e indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

A população alvo é constituída por professores em formação inicial (PFIs) que estejam devidamente matriculados nas disciplinas CCET 462 e CCET 474 e, conforme critérios de inclusão, que será ofertada no primeiro e no segundo semestre do ano de 2024 do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC). Será usado um identificador alfa numérico (L1, L2,...) para preservar a identidade dos participantes.

Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa e os seus resultados serão apresentados na defesa da dissertação, em eventos científicos e ainda, poderão ser publicados em revistas ou periódicos da área.

3 Esclarecimentos sobre riscos, benefícios, providências e cautelas e formas de acompanhamento e assistência

3.1. Esclarecemos que a sua participação na pesquisa poderá lhe causar desconfortos e riscos tais como:

Físico: Esgotamento físico ou mental tendo em vista as atribuições (do uso da tecnologia para construir os jogos) traduzidas por meio de cansaço ou fadiga excessivos no momento de preencher o documento.

Emocional: Ansiedade exagerada ao ponto de causar um grande mal-estar físico e psíquico, traduzidos por uma aflição ou alteração de comportamento no momento da criação dos jogos.

Psíquicos: Ausência de autoconfiança para com a sua prática pedagógica aplicada durante as fases da Engenharia Didática, traduzida por insegurança ou desconforto.

Intelectual, moral e de identificação pública dos participantes: Quando diante das práticas pedagógicas investigadas houver dúvidas por parte do professor quanto à quebra de sigilo.

Social/cultural: quando diante da problemática investigada o participante refletir sobre a sua estratégia pedagógica e modificar a sua compreensão e entendimento sobre o assunto.

3.2. Para minimizar ou excluir os riscos da pesquisa, serão tomadas as providências e cautelas:

1- Com intuito de amenizar o cansaço excessivo ou fadiga, antecipadamente a pesquisadora pretende buscar junto à professora da disciplina o momento mais oportuno para a realização das observações das aulas, como também da aplicação do questionário.

2- Em relação aos riscos emocionais trazidos pela ansiedade exagerada do participante quando da expectativa da gravação e quanto aos possíveis danos Emocionais posteriores a esse estudo, o pesquisador pretende conversar antecipadamente com o grupo participante levando as informações necessárias e tirando as possíveis dúvidas sobre a pesquisa e especificamente este momento, procurando tranquilizá-lo a fim de que a temática em investigação possa fluir de forma segura e o mais natural possível, oferecendo assistência integral aos participantes.

3- Da mesma forma se procederá quanto aos riscos de natureza psíquicos a fim de que a autoconfiança do participante nos momentos da observação das aulas e da gravação não seja afetada. Desse modo, não serão

emitidos quaisquer tipos de interferência ou opinião no fazer pedagógico do participante durante as observações das aulas e das gravações. Ademais, quando da análise do estudo o anonimato dos participantes será garantido.

4- Em relação aos riscos de natureza intelectual, moral e de identificação pública ou indevida dos participantes, o pesquisador buscará garantir o sigilo das informações observadas e coletadas, assim como também o anonimato da identidade real dos participantes (utilizando um identificador alfa numérico) onde os dados coletados no universo da pesquisa serão armazenados de forma segura em um notebook com senha de uso particular do pesquisador. A fim de facilitar a troca de informações com o grupo participante da pesquisa será disponibilizado o número privado do celular do pesquisador para o contato individualizado, caso seja necessário. Depois de transcorridos cinco anos da coleta, estes serão deletados do equipamento.

5- No tocante aos riscos de natureza social e/ou cultural o pesquisador, no de correr de todas as etapas da investigação em que os participantes estão em processo de ensino aprendizagem e que não haverá problemas caso o participante tenha alteração em relação ao seu entendimento sobre a temática pesquisada.

3.3. Esclarecemos que durante a realização da pesquisa os participantes poderão receber acompanhamento por parte do pesquisador em qualquer aspecto que sentir necessidade inclusive, com apoio de profissionais da saúde (psicólogos) mediante a sua necessidade e que após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, você continuará a ser acompanhado, tendo direito a todos benefícios da pesquisa que lhe couber.

4 Garantias para os participantes da pesquisa

4.1. Você é livre para participar ou não da pesquisa. Se concordar em participar, você poderá retirar seu consentimento a qualquer tempo, sem sofrer nenhuma penalidade por causa da sua recusa ou desistência de participação.

4.2 . Será mantido o sigilo absoluto sobre a sua identidade e a sua privacidade será preservada durante e após o término da pesquisa.

4.3 . Você não receberá pagamento e nem terá de pagar pela sua participação na pesquisa. Se houver alguma despesa decorrente de sua participação, você será ressarcido pelo pesquisador responsável.

4.4 . Caso a pesquisa lhe cause algum dano, explicitado ou não nos seus

riscos ou ocorridos em razão de sua participação, você será indenizado nos termos da Legislação Brasileira.

4.5. Após assinado por você e pelo pesquisador responsável, você receberá uma via deste TCLE.

4.6. A qualquer momento você poderá solicitar outras informações sobre esta pesquisa e os seus procedimentos, para o seu pleno esclarecimento antes, durante e após o término da sua participação. Essas informações e esclarecimentos poderão ser solicitados com a pesquisadora responsável Dilaina Maria Araújo da Costa, a qual pode ser contatada por meio do telefone (68) 99965 9158, e-mail dilaina.costa@sou.ufac.br.

5 Declaração do Pesquisador Responsável

Eu, **Dilaina Maria Araújo da Costa** como pesquisadora responsável, RG: 391843 SSP/AC e CPF: 494.492.651-00 declaro cumprir todas as exigências éticas contidas nos itens IV. 3 da Resolução CNS Nº 466/2012, durante e após a realização da pesquisa.

6 Consentimento do participante da pesquisa

Eu _____, RG
N_____, CPF Nº_____, declaro ter sido plenamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e seus procedimentos apresentados neste TCLE e consinto de forma livre com a minha participação.

Rio Branco-Acre, ____de ____de 202__.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Pesquisadora Responsável Dilaina Maria Araújo da Costa Santos

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO COM OS LICENCIANDOS

Formulário Investigativo Tecnologia Assistiva

Prezados discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (Ufac), matriculados nas disciplinas de:

1. *Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino da Matemática III (CCET462);*
2. *Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) (CCET474).*

Vocês estão sendo convidados a participar da pesquisa da mestranda Dilaina Maria Araújo da Costa com o título: **OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA A ESTUDANTES SURDOS** com o **objetivo de:** Analisar os diversos registros das representações semióticas a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos em Matemática para o ensino de trigonometria a estudantes surdos com o uso dos aplicativos bitmoji, canva e chatGPT.

A pesquisa em andamento faz parte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Ufac na linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

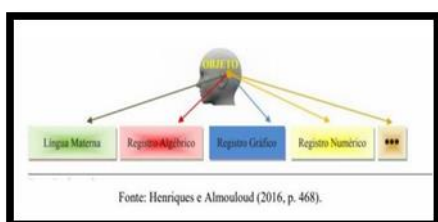
Agradecemos a colaboração de todos.

Atenciosamente,

Dilaina Maria Araújo da Costa (mestranda) e Salete Maria Chalub Bandeira (orientadora)

PERGUNTAS

1 - Duval (1995), em sua teoria sobre os registros de representação semiótica, enfatiza a importância da presença de diferentes formas de representação no ensino da Matemática, uma vez que a aprendizagem matemática é facilitada quando os estudantes transitam entre diferentes registros, como o verbal, algébrico, geométrico, gráfico, linguagem natural. Conforme a figura 1 - Possíveis registros de representação semiótica de um objeto matemático, responder: Quais os diferentes registros de representação semiótica aparecem na História em Quadrinhos construídas pelo grupo?



2 - De que maneira a História em Quadrinhos (HQ) construída pelos licenciandos pode contribuir na prática pedagógica do professor em formação inicial para o ensino de matemática numa perspectiva inclusiva?

3 - De que maneira a História em Quadrinhos (HQs) construída pelos licenciandos pode contribuir na prática pedagógica do professor em formação inicial para o ensino de matemática numa perspectiva inclusiva (grupos surdez) e (grupos cegueira)?

4 - Quais as dificuldades identificadas pelos licenciandos na construção da HQs em uma perspectiva inclusiva, com os usos dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT?

5- Quais as potencialidades observadas pelos licenciandos na construção da HQs em uma perspectiva inclusiva, com os usos dos aplicativos bitmoji, Canva e ChatGPT?

6- De que maneira o uso da História em Quadrinhos Digitais, com o apoio dos aplicativos, contribuiu com a sua formação inicial para potencializar um ensino de matemática em uma perspectiva inclusiva?

7- De que maneira os registros de representação semiótica, a partir da construção das Histórias em Quadrinhos digitais, podem contribuir na formação inicial de professores para o ensino de trigonometria (frações, funções) para os estudantes surdos?

8- Como forma de fortalecer a formação inicial de professores, quais as sugestões do grupo para a continuidade dessa proposta de ensino de matemática numa perspectiva inclusiva com o uso de histórias em quadrinhos ser levada para a Escola.

APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA: CRIAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS

Histórias em Quadrinhos Inclusivas com o auxílio do ChatGpT

Auxílios para Histórias em Quadrinhos

Aulas: 13/09 e 20/09/2024; 14/03/2025 e 21/03/2025

Salete Maria Chalub Bandeira – orientadora

Dilaina Maria Araújo da Costa – Mestranda

EM NOSSO PLANEJAMENTO:

- Abordamos sobre tecnologia assistiva/digitais e a deficiência ancorados em Bandeira (2015) e em Pesquisas mapeadas no MPECIM/Ufac conforme nosso levantamento de pesquisa e orientações realizadas por nossa orientadora.
- Inicialmente encaminhamos a turma CCET 462 / CCET 474 pelo grupo de *WhatsApp* o texto As Histórias em Quadrinhos como Recurso Didático nas Aulas de Matemática (Tonon, 2009, p.72-p.81).
- Exemplos de Histórias em Quadrinhos (HQs) e roteiros de HQs (refletir sobre o exemplo presente no artigo de Tonon (2009). Disponível em:
[https://www.researchgate.net/publication/366654533_As_historias_em_quadrinhos_nas_aulas_de_matematica](https://www.researchgate.net/publication/366654533_As_historias_em_quadrinhos_nas aulas_de_matematica). Acesso em: 20 set. 2025.

Encaminhamos O Plano de Desenvolvimento do Livro Matemática: Matemática Essencial – 7º ano – 2º bimestre (Pataro e Balestre, 2018), com o Projeto Integrador que é um item do plano de desenvolvimento que tem por objetivo trabalhar com objetos

do conhecimento e habilidades de ao menos dois componentes curriculares de modo integrado. Dessa forma utilizamos o Tema: Histórias em quadrinhos em uma perspectiva inclusiva e lançamos aos licenciandos o desafio de criar uma história em quadrinhos que pudessem contemplar estudantes surdos com uso dos aplicativos: *Bitmoji* (para a criação de personagens com o seu avatá), *Canva* para a criação da HQ e posteriormente o *ChatGPT* para apoiar na construção do enredo da HQ para estudantes surdos (entra na nossa análise de dados devido ao tema da pesquisa) e estudantes cegos.

1 PLANEJAMENTO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQ)

- **Definir o conceito:** sobre o que será a HQ e qual o gênero utilizado?

A HQ tem o formato atual de *narrativa* que existe há mais de 35 mil anos, desde a arte rupestre (*- criações artísticas feitas em rochas durante a Pré-História).

- Gênero: ação, aventura, comédia, terror...
- Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/arte-rupestre/>
- **Criar os Personagens:** definir seus papéis (professor, estudantes normovisuais e com deficiência) e objetivos.
- **Estruturar o roteiro:** introdução, desenvolvimento, clímax e conclusão.

2 ESTRUTURAR O ROTEIRO DA HQ

- Envolve desde a ideia inicial até a arte final.

- **Estruturar o roteiro:** introdução, desenvolvimento, clímax e conclusão;
- *Introdução:* apresentar o que será trabalhado na HQ e os personagens;
- Protagonistas e antagonistas?
- Definir suas personalidades e objetivos (quem são e quais os seus papéis).
- *Desenvolvimento:* (o que/como irá ensinar o conteúdo proposto a todos os estudantes e incluir a participação dos estudantes com deficiência? Como se desenrola a HQ? Passos...
- *Clímax:* o momento mais tenso da HQ;
- *Conclusão:* o desfecho da história.

2 ROTEIRO PARA OS QUADRINHOS

- Preparar em cada quadro as cenas e definir as cenas e narrativas com os diálogos dos personagens:
- No **Quadro 1:** Cena de uma cidade futurista ao amanhecer.
(Narração): “No ano de 2085, tudo mudou...”
- No **Quadro 2:** Close no protagonista olhando o horizonte.
(Diálogo – Protagonista): “Hoje é o dia.”

3 LAYOUT E ESBOÇOS:

- Solicitar fazer no *Canva* e no aplicativo *bitmoji* cada personagem criar o seu avatá personalizado;
- Desenhar a disposição dos quadros na página e planejar o fluxo de leitura no formato z.

4 DESENHO E ARTE-FINAL

- Aplicativos digitais;
- Se você desenha, comece pelo esboço, depois finalize com arte limpa e colorização (se necessário). Se não desenha, pode trabalhar com um artista.

5 LETRAS E BALÕES

- Escolha um estilo de balão adequado (diálogo, pensamento, narração).

Use uma fonte legível! (veja a adequada para pessoas com deficiência): Arial

Letras e Balões: Exemplos

1. Balão de Diálogo (Fala)



 Usado quando os personagens estão conversando.

 Exemplo:

- **Ana:** “O que significa esse triângulo no mapa?”
- **Bruno:** “Acho que já vi isso em uma aula de matemática...”

2. Balão de Pensamento



 Indica que um personagem está pensando.

 Exemplo:

•Cris (pensando): "Seno... cosseno... Já vi isso antes!"

3. Balão de Narração (Caixa de Texto)



 Fornece informações extras ou contexto.

 Exemplo:

(Caixa no topo da cena)

"Os amigos chegaram ao templo misterioso..."

4. Balão de Grito ou Ênfase



 Quando um personagem fala alto ou se surpreende.

 Exemplo:

•Ana: "OLHA! A PORTA ESTÁ SE ABRINDO!!"

5. Balão de Explicação (Escrito ou Libras)



 Pode ter fórmulas matemáticas ou imagens explicativas.

 Exemplo:

(Cris aponta para um triângulo e mostra no tablet:)

Seno = cateto oposto / hipotenusa

EXEMPLO

Título: “Os Mistérios do Triângulo”

Página 1: O Mapa Misterioso

Quadro 1: Os três amigos (Ana, Bruno e Cris) encontram um mapa antigo na escola.

•**Balão de Diálogo (Ana):** “Olhem isso! Esse mapa tem símbolos estranhos...”

•**Balão de Pensamento (Bruno):** *“Parece coisa de matemática...”*

•**Balão de Pensamento (Cris):** *“Esses símbolos me parecem familiares.”*

Quadro 2: Um brilho surge, e o Professor Euler aparece.

•**Caixa de Narração:** *De repente, um brilho misterioso ilumina a sala!*

•**Balão de Diálogo (Professor Euler):** “Para entender esse mapa, vocês precisarão desvendar os mistérios da trigonometria!”

Página 2: O Desafio do Triângulo

Quadro 1: Os amigos chegam a um templo antigo com triângulos esculpidos nas paredes.

•**Balão de Diálogo (Ana):** “O que tudo isso significa?”

•**Balão de Pensamento (Bruno):** *“Definitivamente, isso tem a ver com matemática!”*

•**Balão de Pensamento (Cris):** *“Esses triângulos... já vi algo assim antes!”*

Quadro 2: Cris abre o tablet e digita algo.

•**Caixa de Narração:** *Cris abre seu tablet e escreve uma fórmula.*

•**Balão de Explicação (Tablet de Cris):** **Seno = cateto oposto / hipotenusa**

Quadro 3: Professor Euler sorri e aponta para um dos triângulos na parede.

•**Balão de Diálogo (Professor Euler):** “Muito bem! Essa é a chave para resolver o enigma do templo!”

Página 3: O Enigma Matemático

Quadro 1: Surge uma porta gigante com um problema matemático.

•**Caixa de Narração:** *Na porta há um problema escrito:*

"Se um triângulo tem uma hipotenusa de 10 e um ângulo de 30°, qual é o cateto oposto?"

Quadro 2: Ana fica pensativa, olhando o problema.

•**Balão de Diálogo (Ana):** “E agora? Como resolvemos isso?”

•**Balão de Pensamento (Bruno):** *"Sei que preciso usar seno... mas como era a fórmula mesmo?"*

Quadro 3: Professor Euler explica com um diagrama.

•**Balão de Explicação (Professor Euler):** “O seno de 30° é 1/2, então usamos a fórmula: **$\text{sen}(30^\circ) = \text{cateto oposto} / 10$**

Resolvendo: **$\text{cateto oposto} = 10 \times 1/2 = 5$** **Quadro 4:** Cris confirma o resultado no tablet.

•**Balão de Explicação (Tablet de Cris):** **Cateto oposto = 5**

•**Balão de Grito (Ana):** “A resposta é 5!”

Página 4: O Segredo Revelado

Quadro 1: A porta do templo se abre lentamente.

•**Balão de Diálogo (Bruno):** “Funcionou! A trigonometria realmente é útil!”

•**Balão de Pensamento (Cris):** *"Agora podemos calcular qualquer ângulo!"*

Quadro 2: Professor Euler sorri, enquanto os alunos olham admirados.

•**Balão de Narração (Professor Euler):** “E essa é apenas a primeira etapa. Ainda há muitos mistérios matemáticos a explorar!”

Quadro 3: Os três amigos se olham animados, prontos para a próxima aventura.

• **Balão de Grito (Ana):** “Vamos nessa!”

6 REVISÃO E FINALIZAÇÃO

- Revisar erros de texto e arte. Formatar o arquivo para impressão ou publicação digital.

7 ANALISAR HQS CONSTRUÍDAS NA DISCIPLINA CCET 462 E NA DISCIPLINA CCET 474

REFERÊNCIAS

BITMOJI. Bitmoji: aplicativo para criação de avatares personalizados. Disponível em: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL ESCOLA. História em quadrinhos. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/redacao/historia-quadrinhos.html>. Acesso em: 20 ago. 2024.

CANVA. Canva: ferramenta de design gráfico online. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

OPENAI. ChatGPT: modelo de linguagem de inteligência artificial. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

SILVA, Aurora Maria Baptista de; CARVALHO, Adriano Réder. Cartilha Comunicação/Interação: produto educacional. Barbacena: Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Barbacena, 2021.

8 EXEMPLO: Roteiro da HQ criado pela pesquisadora

Sequência Didática: Criação de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática para Estudantes Surdos

Data: 13/09/2024; 20/09/2024; 14/03/2025 e 21/03/2025

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira e pesquisadora Dilaina Costa.

Objetivo Didático: Criar uma história em quadrinhos usando o Bitmoji, o Canva e o ChatGPT, para expressar sentimentos e apresentar os conceitos matemáticos em uma perspectiva inclusiva e criativa.

Personagens: Dilaina Costa e Adrielle Costa

Ferramentas Utilizadas: Bitmoji, Canva e ChatGPT

Gênero da HQ: Educativo, Instrucional e em uma perspectiva inclusiva.

Na continuidade as cenas numeradas de 0 à 8:

Cena 0

Caixa de Narração: Apresentação dos Personagens;

Personagens: Avatar da Dilaina (Professora Veterana) e avatar da Adrielle (Professora de Libras Nutella).

Ação: Apresentar as protagonistas das HQs.

Cenário: nenhum. Apresenta o Bitmoji de cada personagem e os balões de fala.

Balão de fala: Sou Dilaina Costa Professora Veterana

Formato: Balão arredondado;

Cor do fundo: Azul-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Balão de fala: Sou Adrielle professora de Libras Nutella;

Formato: Balão arredondado; **Cor do fundo:** Amarelo-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Imagem da cena 0: Canva

Cena 0

Apresentação dos Personagens



Sou Dilaina Costa
Professora Veterana

Sou Adriele
professora de
Libras Nutella.



Cena 1

Caixa de Narração: Apresentação do Objetivo

Personagem: Avatar (Bitmoji) da Professora Dilaina;

Ação: Apresenta o objetivo da atividade para Adriele;

Cenário: Imagem de história em quadrinhos no Canva;

Balões de fala: “Adriele, hoje vamos aprender Matemática de um jeito divertido! Nosso objetivo é criar uma história em quadrinhos usando o Bitmoji, o Canva e o ChatGPT, para expressar sentimentos e compreender melhor os conceitos matemáticos.”

Formato: Balão arredondado; **Cor do fundo:** Azul-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Balão de Fala: “Que legal, professora! Vai ser muito divertido aprender Matemática com HQs. Eu nunca usei o Bitmoji e o Canva juntos, quero ver como vai ficar! ”;

Formato: Balão arredondado; **Cor do fundo:** Amarelo-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Imagem da cena 1: Canva



Cena 2

Caixa de Narração: Abertura e Contextualização

Personagem: Avatar (Bitmoji) da Professora Dilaina;

Balão de Fala (Avatar Dilaina): Promover a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma visual, lúdica e acessível;

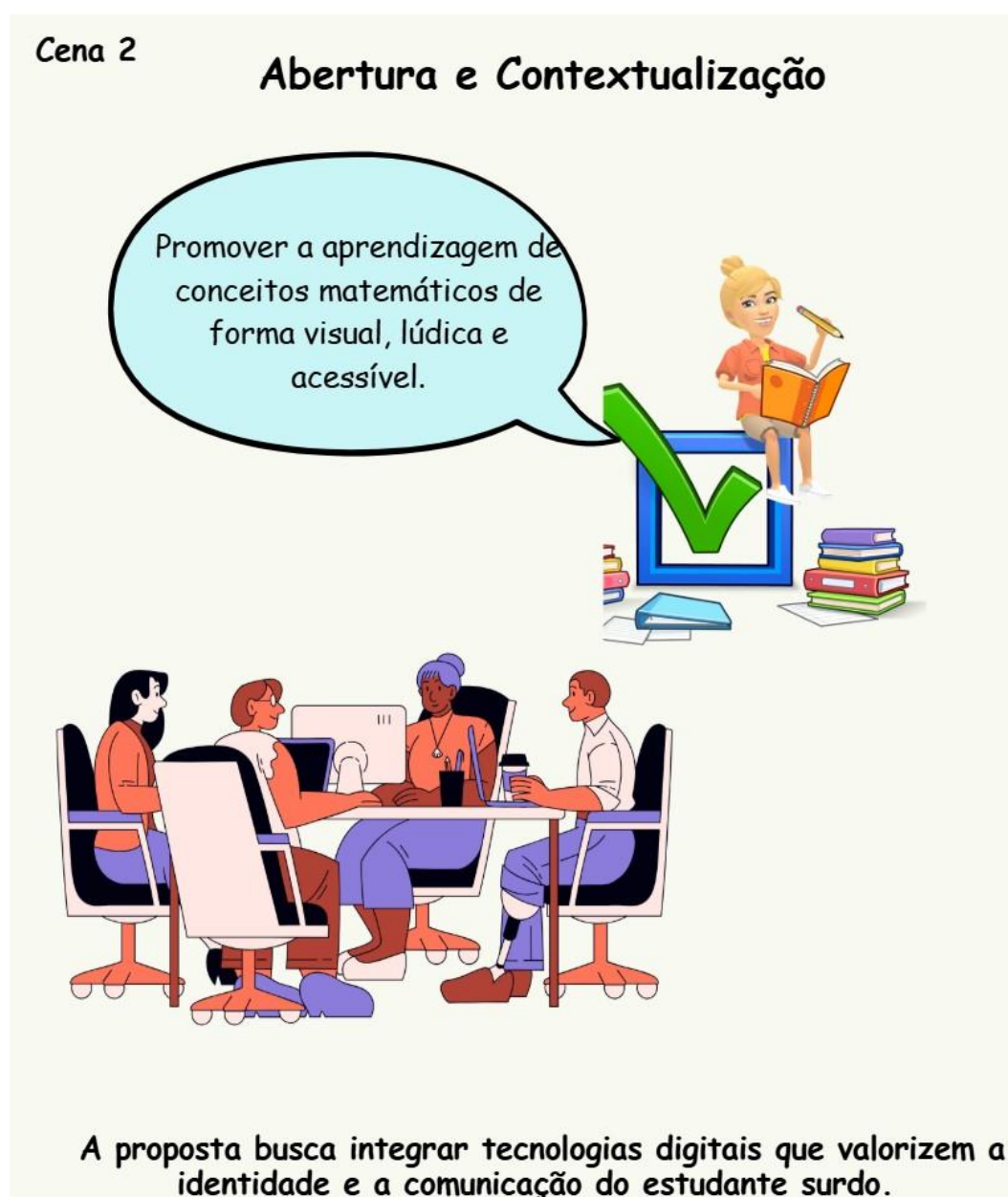
Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Azul-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Cenário: Estudantes em uma mesa no formato oval usando *notebooks* e *tablets*.

Caixa de Narração: A proposta busca integrar tecnologias digitais que valorizem a identidade e a comunicação do estudante surdo.

Imagem da cena 2: Canva.



Cena 3

Caixa de Narração: Orientações Pedagógicas Inclusivas;

Personagens: Bitmoji da professora Dilaina e da professora Adriele;

Balão de fala (Dilaina): “Adriele, agora vou te mostrar algumas boas práticas para interagir com estudantes surdos. Preste bem atenção, elas farão toda a diferença!”;

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Laranja;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta

Balão de fala (Adriele): “Essas orientações fazem toda a diferença! Agora sei como criar um ambiente mais acessível.”

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Rosa-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta

Imagem da cena 3: Canva.



Cena 4**Caixas de Narração:**

Posicionar o aluno nas primeiras carteiras;

Não virar de costas para o aluno;

Usar comunicação visual (legendas, fotos, símbolos);

Cumprimentar e chamar o aluno pelo nome;

Manter contato visual com o aluno;

Valorizar o esforço com feedback positivo;

Evitar gritar com o aluno ele poderá não ouvir;

Garantir a presença do tradutor-intérprete de Libras quando necessário;

Usar Libras;

Utilizar diversos meios de linguagem que possam favorecer a comunicação com o surdo, com aplicativos digitais: Bitmoji, Canva, ChatGPT.

Imagens: imagens do aplicativo Canva para cada caixa de narração;

Cenário: Várias caixas de narração com imagens do Canva e ao final as imagens dos aplicativos Canva, Chat e Bitmoji.

Imagem da cena 4: Canva.

Cena 4

Posicionar o aluno nas primeiras carteiras



Não virar de costas para o aluno



Usar comunicação visual: legendas, fotos, símbolos



Cumprimentar e chamar o aluno sempre pelo nome



Manter contato visual com o aluno



Valorizar o esforço do aluno com feedback positivo



Evitar gritar com o aluno ele poderá não ouvir



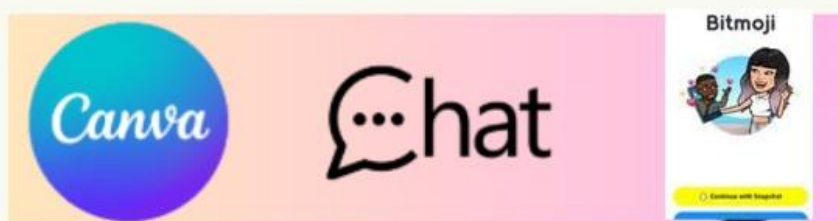
Garantir presença de tradutor-intérprete de Libras quando necessário



Usar Libras



Utilize diversos meios de linguagens que possam favorecer a comunicação com o surdo, com aplicativos digitais:
BITMOJI - CANVA - ChatGPT



Cena 5

Caixa de Narração: Construção de Avatares com Bitmoji;

Objetivo Didático: Estimular a identificação e expressão emocional dos alunos por meio do avatar.

Cenário: Tela de celular na cor azul com uma mão direita selecionando uma ferramenta.

Balão de fala (Avatar Dilaina): *“Vamos criar nossos avatares para deixar a HQ mais divertida e representativa!”*

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Azul;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Balão de Fala (Avatar Adriele): “Eu adorei! Posso escolher o cabelo, roupa e até as expressões!”

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Laranja;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Caixas de Narração e imagens do aplicativo Bitmoji:

1. Abrir Play Store e baixar Bitmoji;
2. Criar conta;
3. Selecione o gênero e tire sua selfie;
4. Personalizar avatar: tom de pele, cabelo, olhos, sobrancelhas e nariz;
5. Ativar o teclado do Bitmoji e preparar avatar para uso na HQ.

Imagem da cena 5: Canva.

Cena 5 Construção de Avatares com Bitmoji



1. Abrir Play Store e baixar Bitmoji.



2. Criar conta



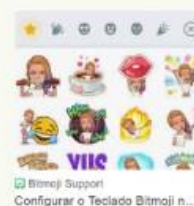
3. Seleccione o gênero e tire sua selfie



4. Personalizar avatar: tom de pele, cabelo, olhos, sobrancelhas e nariz.



5. Ativar teclado do Bitmoji e preparar avatar para uso na HQ.



Cena 6

Caixa de Narração: Aprendendo Frações com o Canva;

Objetivo Didático: Representar frações com uso de imagens de uma barra de chocolate dividida igualmente em 6 pedaços e uma pizza dividida igualmente em 8 fatias.

Cenário: Sala de aula moderna. Um estudante usando o Canva no *notebook* e livros abertos ao lado direito do *notebook* sobre a mesa. Uma barra de chocolate dividida em seis partes iguais próxima ao avatá da professora Dilaina. À direita uma pizza fatiada em oito partes iguais e, uma fatia separada. Na parte inferior o avatar da professora Adriale correndo sobre uma esteira e uma fazia de pizza a sua frente.

Balão de Fala (Avatá da professora Dilaina): “Adriale, hoje vamos criar uma HQ com o Canva”.

Balão de Fala (Avatá da professora Dilaina): “Use o Canva no *notebook* e crie uma HQ para representar frações”.

Balão de Fala (Avatá da professora Dilaina): “Pode representar frações com imagens de barra de chocolate ou pizza”.

Balão de Fala (Avatá da professora Dilaina): “Pode representar frações com imagens de barra de chocolate ou pizza”.

Balão de Fala (Avatá da professora Dilaina): “Como não comi nenhum pedaço de chocolate, tenho um inteiro e na forma de fração é $6/6$ ”.

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Roxo claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Balão de Fala (Avatá da professora Adriale): “Ah. Comi 1 pedaço, então comi $1/8$ da pizza! Obrigada! Vou mostrar aos colegas.”

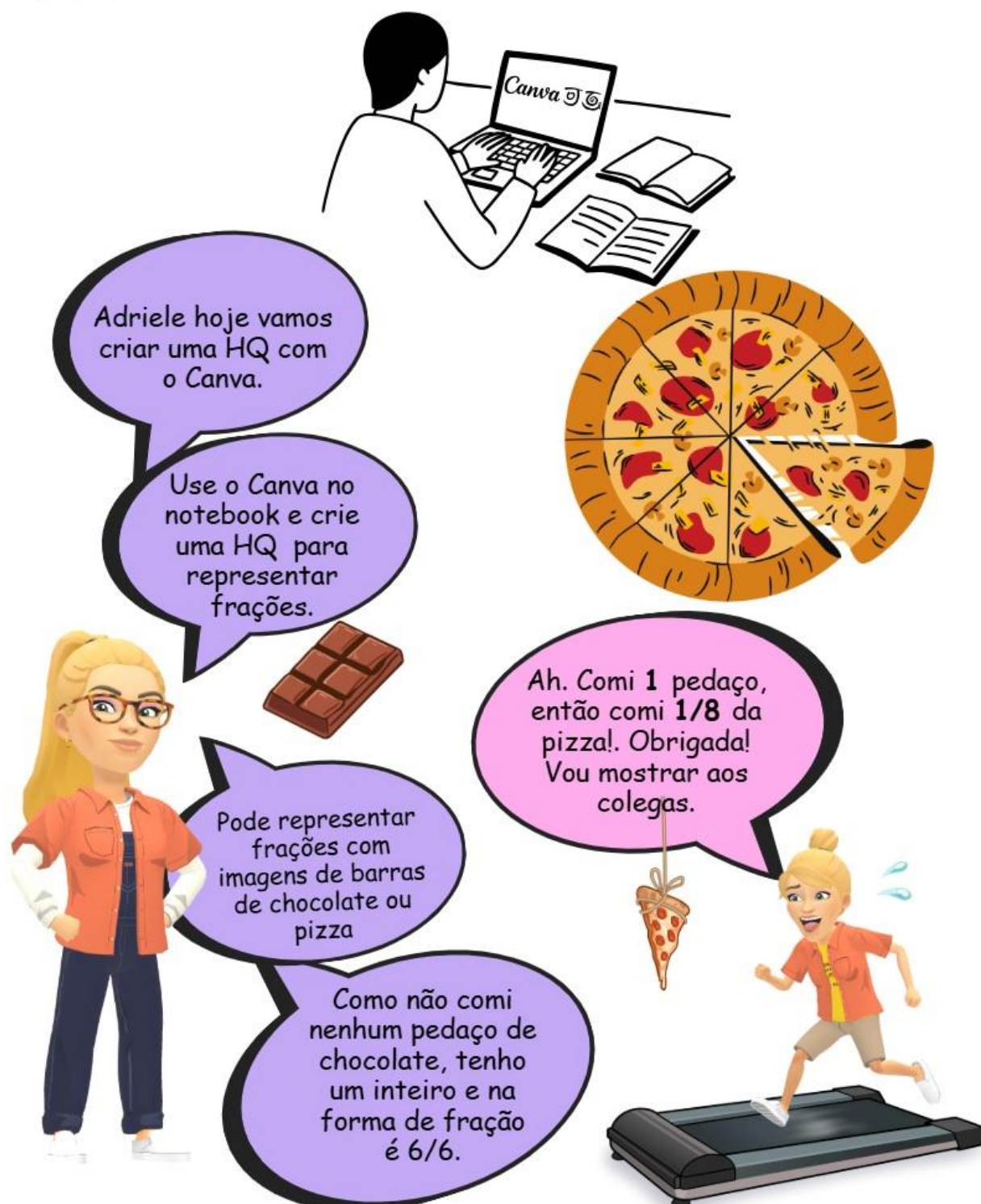
Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Rosa;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Imagem da cena 6: Canva.

Cena 6

Aprendendo Frações com o Canva



Cena 7

Caixa de Narração: Libras Desmistificada

Objetivo Didático: Valorizar a Libras e seus parâmetros linguísticos.

Cenário: Avatares das duas professoras, um globo terrestre e na parte inferior a imagem de um intérprete de Libras indica a sinalização da palavra sentar com mãos ilustradas e expressões faciais.

Balões de fala Dilaina: “Adriele, como professora inclusiva de estudante surdo temos como objetivo valorizar a Libras e seus parâmetros linguísticos”.

“A Libras é uma língua visual-espacial com gramática própria. Os parâmetros são: configuração de mão, ponto de articulação, movimento, orientação e expressão facial. Ela não é universal, mas permite expressar ideias complexas!”

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Roxo claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Balão de fala de Adriele: “Agora entendo como a Libras é essencial na aprendizagem dos surdos!”

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Rosa;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Imagem da cena 7: Canva.

Cena 7

Libras Desmistificada

Adrielle, como professora inclusiva de estudante surdo temos como objetivo: Valorizar a Libras e seus parâmetros linguísticos.

A Libras é uma língua visual-espacial com gramática própria.
Os parâmetros são: configuração de mão, ponto de articulação, movimento, orientação e expressão facial.
Ela não é universal, mas permite expressar ideias complexas!



Agora entendo como a Libras é essencial na aprendizagem dos surdos!"



Cena 8

Caixa de Narração: Encerramento;

Cenário: Dilaina e Adriele de frente para a turma, com a HQ exibida no telão.

Objetivo Didático: Refletir sobre a importância de atividades com uma perspectiva inclusiva e do uso das HQs como recurso de aprendizagem.

Balão de fala Dilaina: *“A inclusão começa com o respeito e a valorização das diferenças”.*

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Azul-claro;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta.

Balão de fala Adriele (Rosa): *“E com as HQs, a Matemática ficou muito mais acessível e divertida!”;*

Formato: Arredondado; **Cor do fundo:** Rosa;

Fonte: Comic Sans MS, 18 pt, cor preta;

Caixa de Narração: “O aprendizado se torna significativo quando é vivido com emoção, tecnologia e inclusão.”

Imagem da cena 8: Canva.

Cena 8

Encerramento



O aprendizado se torna significativo quando é vivido com emoção, tecnologia e inclusão.

Referências

BITMOJI. Bitmoji: aplicativo para criação de avatares personalizados. Disponível em: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

CANVA. Canva: ferramenta de design gráfico online. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

OPENAI. ChatGPT: modelo de linguagem de inteligência artificial. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 12 set. 2024.

SILVA, Aurora Maria Baptista de; CARVALHO, Adriano Réder. Cartilha Comunicação/Interação: produto educacional. Barbacena: Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Barbacena, 2021.

9 EXEMPLO DA HQ A PARTIR DO ROTEIRO CONSTRUÍDO PELA PESQUISADORA

Disponível em:

https://www.canva.com/design/DAG4JnDzW8E/yJuJ77_I9EwLIfDWauQ27w/view?utm_content=DAG4JnDzW8E&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utm_id=h1e20e25a06. Acesso em: 11 nov. 2025 e 05 fev. 2026.

Universidade Federal do Acre - UFAC
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Criação de Histórias em Quadrinhos no Ensino de
Matemática para Estudantes Surdos



Dilaina Maria Araújo da Costa
Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Rio Branco - Acre
2025

ANEXO A – FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DO MESTRANDO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE NO LOCAL DE PESQUISA

Of. 01/2024

Rio Branco, 19 de abril de 2024

DE: Salete Maria Chalub Bandeira

Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

PARA: Prof. Dr. Marcos Aurelio de Alcantara

Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática - UFAC

ASSUNTO: Apresentação da mestranda Dilaina Maria Araújo da Costa - Turma 2023 - do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – PPGPECIM/UFAC- para desenvolver sua pesquisa junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, no âmbito da(s) disciplina(s) de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III (**CCET 462**) e/ ou Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (**CCET 474**), Ano de 2024 (primeiro e segundo semestre).

Senhor Coordenador,

Vimos por meio deste instrumento apresentar a mestranda Dilaina Maria Araújo da Costa - Turma 2023, matrícula 20232100010, CPF: 494.492.651-00; com o tema “OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS”, sob orientação da Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira.

Na oportunidade, solicitamos a colaboração da Coordenação, do(a) professor(a) que ministra(m) as disciplina(s), para que a referida mestranda desenvolva sua pesquisa no âmbito da(s) disciplina(s) de *Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III (CCET 462) e/ ou Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (CCET 474)*, no ano de 2024 (no primeiro e segundo semestres), conforme o calendário acadêmico da Universidade Federal do Acre.

Justificamos a escolha deste Curso e Instituição com base nos argumentos:

O Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre oferta disciplinas em sua estrutura curricular, desde 2019, com o intuito de formar

professores para um ensino de Matemática que atenda ao público alvo da Educação Especial, trilhando caminhos para uma formação numa perspectiva inclusiva;

Com a reformulação na Estrutura Curricular o curso oferta, disciplinas de *Tecnologias da Informação e da Comunicação para o Ensino de Matemática III e Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática* em que conforme ementa, horário de oferta e dias de aula ocorrerem as 6 feiras, nos possibilita realizar a nossa investigação.

Ainda apontamos que a reflexão juntamente com os licenciandos e docente no espaço dessas disciplinas nos interessa, por oportunizar também refletir sobre a tecnologia assistiva para o público da educação especial e as possibilidades inclusivas, no campo da surdez, pois pretende-se em nosso projeto de pesquisa: *Analisar os diversos registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos com os usos dos aplicativos bitmoji, canva e ChatGPT.*

Portanto, acreditamos numa matemática viva, ativa para enfrentar os desafios de ensinar matemática para a contemporaneidade e, dessa forma possamos contribuir com o Curso de Licenciatura em Matemática para formar professores com os desafios de ensinar os conteúdos específicos usando Histórias em Quadrinhos, diferentes tipos de registros de representação semiótica e ainda, que possamos contemplar estudantes surdos e demais públicos. Por fim, caso a Coordenação deseje outras informações, nos colocamos à disposição pelo e-mail: ppg.pecim@ufac.br ou salete.bandeira@ufac.br

Atenciosamente,



Prof.ª Dr.ª Salete Maria Chalub Bandeira
Coordenadora do PPGPECIM/UFAC - Portaria Nº 118, de 14 de Janeiro de 2022.

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA E UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA



Universidade Federal do Acre
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPEG
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza – CCBN
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA E UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

Rio Branco, 19 abril de 2024

Eu Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara, Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, AUTORIZO a mestranda Dilaina Maria Araújo da Costa - Turma 2023, matrícula 20232100010, CPF: 494.492.651-00; RG nº 391843-SSP/AC, com o tema “OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS”, sob orientação da Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira para desenvolver sua pesquisa nas dependências da Universidade Federal do Acre no âmbito das disciplinas da(s) disciplina(s) de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática III (CCET 462) e/ ou Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (CCET 474), Ano de 2024 (primeiro e segundo semestre).

Ademais, DECLARA, para todos os fins de direitos, que o Campus Rio Branco da UFAC, apresenta a INFRAESTRUTURA ADEQUADA como salas de aula, laboratórios de informática, biblioteca, banheiros e demais espaços necessários para a acomodação do pesquisador e dos participantes da pesquisa, bem como instalações alternativas em caso de qualquer problema eventual em qualquer dos espaços mencionados.

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

Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara
Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática/UFAC
Portaria nº 880, de 28 de abril de 2021

ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR**Universidade Federal do Acre**

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada: **OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS CONSTRUÍDAS COM OS LICENCIANDOS DA UFAC PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ESTUDANTES SURDOS**, sob a responsabilidade da pesquisadora **DILAINA MARIA ARAUJO DA COSTA**, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática /MPECIM – Ufac e de sua orientadora: Professora Salete Maria Chalub Bandeira/ MPECIM-Ufac. O objetivo geral *analisar os diversos registros de representação semiótica a partir das histórias em quadrinhos construídas por licenciandos do curso de matemática para o ensino de conteúdos matemáticos com enfoque nos estudantes surdos, com os usos dos aplicativos bitmoji, canva e ChatGPT e se ocorrem a conversão e/ou tratamento.*

A sua participação é importante no sentido de participar; ajudar a testar/utilizar (em sala de aula/na escola/sala de recurso multifuncional ou outro espaço) a(s) história(s) em quadrinho(s) desenvolvidas com os licenciandos do Curso de Matemática da Universidade Federal do Acre - Ufac. A pesquisa será divulgada, no máximo, até o mês de janeiro de 2026. Os resultados vão ser publicados, mas sem sua identificação, pois não falaremos, explicitamente, a outras pessoas das informações pessoais que nos fornecer; nem daremos a estranhos tais informações. Contudo, com sua autorização e a de seus pais, poderemos fazer o uso de algumas imagens/gravação. Se você ainda tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar ou esclarecer através do número de celular da pesquisadora (68)99926-5649.

Eu _____ aceito participar desta pesquisa. Entendi os riscos, os benefícios e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que não

irá impactar nos estudos do(a) pesquisador(a). O(A) pesquisador(a) tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Rio Branco (AC), 29 de setembro de 2025.

Assinatura do menor/Responsável

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

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

Rio Branco (AC), 29 de setembro de 2025.

Dilaina Maria Araujo da Costa

Mestranda MPECIM – UFAC
Matricula: 20232100010

Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires

Coordenador do MPECIM

Portaria N.º 2823, de 05 de agosto de 2025

ANEXO D – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO1

Disciplina CCET 474 – Quadro 5

- Grupo 1/Surdez; L1, L2 e L3

Roteiro HQ: A Aventura no Triângulo

Título

"A Aventura no Triângulo"

PERSONAGENS

- **Aryane Quintela:** Curiosa e ama matemática.
- **José Neto:** Surdo, sempre com um sorriso e gestos expressivos.
- **Amália Melo:** Um pouco atrapalhada, mas sempre disposta a aprender.
- **Salete Bandeira:** Professora "amostradinha".

CENA 1 – O ENCONTRO NO PARQUE

Cenário: Um parque ensolarado com grama e árvores. José está desenhando com um lápis gigante no quadro que está no chão.

- **Aryane:** "O que você está fazendo, José?"
- **Amália:** "É um novo jogo?"

CENA 2 – O TRIÂNGULO REVELADO

Cenário: José aponta para o quadro em que estava desenhando, que agora está em pé sobre a grama. No quadro está o desenho de um triângulo retângulo, e

estão evidenciados os seus 3 ângulos internos. No ângulo reto está escrito 90° ao lado.

- **José:** "Este é um triângulo retângulo! Vou ensinar sobre seno e cosseno!"
 - **Amália:** "E o que é um triângulo retângulo?"
 - **Aryane:** "É um triângulo que possui um ângulo de 90° !"
-

CENA 3 – OS LADOS DO TRIÂNGULO

Cenário: José aponta para os lados do triângulo (marcados como a, b e c).

- **Aryane:** "b e a são os catetos, e c é a hipotenusa."
 - **Amália:** "A hipotenusa é o lado oposto ao ângulo reto."
-

CENA 4 – A MAGIA DOS NÚMEROS

Cenário: José desenha os ângulos α e β e sinaliza para Aryane e Amália.

- **Aryane:** "O seno é o cateto oposto sobre a hipotenusa!"
- **Amália:** "E o cosseno é o cateto adjacente sobre a hipotenusa!"

Quadro explicativo com fórmulas:

- $\text{seno}(\alpha) = a \text{ (cateto oposto)} / c \text{ (hipotenusa)}$
 - $\text{seno}(\beta) = b \text{ (cateto oposto)} / c \text{ (hipotenusa)}$
 - $\text{cosseno}(\alpha) = b \text{ (cateto adjacente)} / c \text{ (hipotenusa)}$
 - $\text{cosseno}(\beta) = a \text{ (cateto adjacente)} / c \text{ (hipotenusa)}$
-

CENA 5 – A APLICAÇÃO DIVERTIDA

Cenário: No parque, José mede com os dedos a altura de um arbusto e depois a distância até ele.

- **José convida as meninas para calcular.**
 - **José:** "Vamos calcular o seno e o cosseno!"
-

CENA 6 – O CÁLCULO

Cenário: Aryane e Amália calculam juntas o seno e o cosseno entre elas e o arbusto. No chão está desenhado um triângulo retângulo montado com:

- $a = 1,2\text{m}$
- $b = 1,6\text{m}$
- $c = 2\text{m}$

Cálculos apresentados:

- $\text{seno}(\alpha) \approx 0,6$
 - $\text{seno}(\beta) \approx 0,8$
 - $\text{cosseno}(\alpha) \approx 0,8$
 - $\text{cosseno}(\beta) \approx 0,6$
-

CENA 7 – A TABELA

Cenário: Aryane mostra a tabela trigonométrica que vai auxiliar a descobrir os valores de α .

- **Aryane:** "Existe uma tabela!"
- **Amália:** "E agora qual o valor de α ?"

CENA 8 – O RESULTADO

Cenário: Aryane calcula o valor de α com ajuda da tabela trigonométrica.

- **Aryane:** “Sabemos que a soma dos ângulos internos de um triângulo retângulo tem que ser igual a 180° . Logo, se temos um ângulo reto de 90° , a soma dos dois outros ângulos também deve ser igual a 90° .” assim, sendo " $\beta = 53,13^\circ$. Logo, $\alpha = 36,87^\circ$.”

CENA 9 – A CONCLUSÃO

Cenário: Aryane e Amália se divertem olhando animadas para o resultado, enquanto José se orgulha do aprendizado que acabou de ensinar para as duas.

- **Aryane:** "Uau! É assim que usamos o seno e cosseno na vida real!"
- **Amália:** "Obrigada, José! Você é um ótimo professor!"

CENA FINAL – O APRENDIZADO CONTINUA

Cenário: Os três sentados juntos com livros e quadro, prontos para aprender

mais. • **Legenda:** "Fim!"

ANEXO E – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO GRUPO2

- Grupo 2/Surdez: L4, L5, L6 e L7

Roteiro da história em quadrinho- Cálculo de área

1. Tema da HQ: Cálculo de área

2. Título: Explorando áreas de forma criativa **Apresentação dos personagens:**

- **Jonathan:** Aluno com deficiência auditiva que possui o auxílio do aparelho auditivo, é um aluno que precisou mudar de escola recentemente e enfrentou esse enorme desafio de se adaptar ao novo ambiente, com novos colegas e professores.
- **Débora:** Aluna antiga da escola que é conhecida por todos, considerada a “popular metida”, ao notar que Jonathan entrou na escola começa a fazer piadas e zombar dele por causa da sua deficiência, e com isso atrapalhando o desempenho dele e dos outros colegas nas aulas.
- **Tamilly:** Mediadora do Colégio Aplicação ficará encarregada por mediar o aluno nas atividades escolares.
- **Maria:** Professora de matemática.

Estrutura da história: A história se passa no Colégio Aplicação, têm como início a chegada do aluno chamado Jonathan, aluno esse com deficiência auditiva moderada que faz o uso de aparelho auditivo, já vindo de outro colégio com queixas de bullying por conta de sua deficiência. Jonathan é recebido pela professora Maria (professora de Matemática), e, a professora Tamilly que será sua mediadora ao longo do ano letivo e pela turma 71.

Professora Maria começa a aula sobre “Cálculo de Área”, e de início Jonathan percebe que tem uma aluna zombando dele, fazendo gestos maldosos e apontando para ele. A aluna era Débora, estudante antiga da escola conhecida como a

“popular” da turma 71. A professora Maria segue com a aula, Jonathan segue atento a explicação da professora, e Débora insiste em ficar zombando, cochichando com outros colegas e olhando para Jonathan.

A professora faz alguns desenhos no quadro, para explicar a fórmula de área de uma forma mais atrativa e interativa aos alunos, a professora Tamilly ao lado de Jonathan reforça a explicação à ele, garantindo que Jonathan compreenda o conteúdo e o ajuda na comunicação. Porém Débora continua atrapalhando, e

tentando desconcentrar Jonathan, ao propor uma atividade prática onde os alunos irão formar figuras geométricas no chão utilizando fitas adesivas, Jonathan participa ativamente da atividade junto com outros colegas enquanto Débora entediada se recusa a ajudar.

Para finalizar a aula a professora sugere um desafio: calcular a área do pátio da escola. Jonathan lidera o grupo na medição, e Débora de longe assiste a turma participando do desafio proposto pela professora. Jonathan percebe alguns erros em seus cálculos, Débora solta um comentário maldoso contra Jonathan, a professora Maria vê o comentário de Débora e pede para ela pedir desculpas ao Jonathan.

Débora pede desculpas pelas brincadeiras feitas à ele. E assim a turma segue reunida no pátio, celebrando o aprendizado e pintando um mural educativo sobre formas e áreas.

Cena 1: Escola Colégio Aplicação. Jonathan, um adolescente com deficiência auditiva que usa aparelho auditivo, chega à nova escola.

Cena 2: A Professora Maria, especialista em matemática inclusiva, e a professora Tamily, mediadora, dão boas-vindas a Jonathan.

Cena 3: Jonathan senta-se na sala de aula e percebe que uma aluna chamada Débora está zombando dele, fazendo gestos maldosos.

Cena 4: A Professora Maria escreve no quadro: "Como calcular áreas?". Jonathan com dificuldade fala que não consegue entender direito e seus outros colegas o ajudam a responder a pergunta da professora interessados na matéria, mas Débora debocha e faz um comentário maldoso rindo de Jonathan, tentando distrair.

Cena 5: A Professora Maria desenha um quadrado e um triângulo no quadro, explicando a fórmula de área de forma interativa.

Cena 6: A Professora Tamily reforça a explicação, garantindo que Jonathan compreenda e ajudando na comunicação.

Cena 7: Jonathan está concentrado, mas Débora continua atrapalhando, jogando papeis e fazendo piadas.

Cena 8: Professora Maria propõe uma atividade prática: os alunos usam fitas adesivas no chão para formar diferentes figuras geométricas, como quadrados, retângulos e triângulos. Em seguida, eles devem medir os lados dessas figuras e calcular suas áreas com base nas fórmulas aprendidas.

Cena 9: Jonathan participa ativamente, usando uma régua grande para medir com precisão. Débora, porém, faz piadas sobre o esforço de Jonathan e evita participar.

Cena 10: O desafio final é anunciado: calcular a área do pátio da escola.

Cena 11: Jonathan lidera o grupo na medição, e Débora assiste de longe, percebendo que está isolada.

Cena 12: Débora faz um comentário maldoso sobre Jonathan ser "certinho demais", a professora Maria repreende Débora e faz ela ir pedir desculpas para o Jonathan.

Cena 13: Débora se aproxima de Jonathan e pede desculpas.

Cena 14: Jonathan, agora mais confiante, sorri ao ver que aprendeu e ajudou a ensinar também.

Cena 15: A última cena mostra toda a turma reunida no pátio, celebrando o aprendizado e pintando um mural educativo sobre formas e áreas.

ANEXO F – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO3

- Grupo 3/Surdez: L8

Página 1 – CENA DE ABERTURA

Painel único (página inteira):

Cenário:

Fachada de uma escola grande e imponente, de tijolos vermelhos, com janelas brancas e um gramado nas laterais. A entrada principal possui uma escadaria central.

Elementos visuais principais:

- No centro da escadaria, está Daniel, um estudante com cabelo preso no alto, pele escura e óculos.
- Ele está sentado, segurando um lápis e um livro aberto, com expressão animada e curiosa.
- Ao redor dele, há pilhas de livros coloridos e algumas folhas espalhadas.
- Ao lado de Daniel, uma tela com um grande check verde simboliza uma conquista.
- No topo da página, está o título curvo e em destaque:
“OS DESAFIOS DE DANIEL: ENTENDENDO O COSSENO.”

Clima da cena:

Abertura otimista e inspiradora, transmitindo a ideia de que Daniel está pronto para enfrentar um novo desafio no processo de aprendizagem.

Página 2 – APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Painel único (ocupando toda a página):

Cenário:

Sala de aula, com carteiras vazias ao fundo e um quadro verde na parede. A iluminação é suave, transmitindo um clima acolhedor.

Personagem em destaque:

- O professor Edvilson, de blusa vermelha, barba e cabelo escuro, está em pé próximo ao quadro, sorridente, com uma das mãos levantadas em sinal de cumprimento.

Texto em caixa narrativa (no quadro):

"Este é o professor de Matemática, Edvilson. Além de lecionar com dedicação e entusiasmo, ele também é fluente em Libras (Língua Brasileira de Sinais), o que permite uma comunicação mais inclusiva com os alunos surdos. Sua habilidade em Libras contribui para tornar as aulas mais acessíveis e acolhedoras, promovendo a participação de todos os estudantes no processo de aprendizagem."

Clima da cena:

Cena de introdução acolhedora, destacando a importância da inclusão e a atuação do professor como alguém preparado para lidar com a diversidade em sala de aula.

Página 3 – APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR ANDRÉ

Painel único (ocupando toda a página):

Cenário:

Sala de aula semelhante à anterior, com carteiras ao fundo e um quadro verde na parede. A iluminação segue o tom acolhedor e convidativo.

Personagem em destaque:

- O professor André, com cabelo e barba pretos, expressão amigável e braços abertos em gesto de acolhida.
- Ele usa uma camiseta preta e está em posição central no painel, olhando diretamente para o leitor.

Texto em caixa narrativa (no quadro):

"Este é o professor de Matemática André, um educador com vasta experiência na área. Embora ainda não seja fluente em Libras, demonstra interesse em tornar suas aulas cada vez mais acessíveis e inclusivas."

Clima da cena:

Apresentação de um professor experiente e aberto ao aprendizado, reforçando a mensagem de que todos podem contribuir para a inclusão, mesmo que ainda estejam em processo de aprendizagem.

Página 4 — Apresentação de Daniel

Cena:

O cenário é novamente uma sala de aula, com carteiras ao fundo e um quadro verde. Em destaque, Daniel aparece sorridente e acenando com a mão direita, demonstrando simpatia e entusiasmo. Ele usa óculos, camiseta preta e cabelo preso em um coque.

Texto em balão de narração (superior):

"Este é Daniel, um aluno dedicado de Matemática no Ensino Médio, que possui deficiência auditiva. Apesar dos desafios impostos por sua condição, ele sempre se destacou por sua determinação, empenho e interesse pela aprendizagem."

Página 5 – O Pedido de Ajuda

Quadro 1:

Daniel está na sala de aula, sorridente, fazendo um gesto de Libras.

Texto no balão: "Daniel sinaliza pedindo ajuda ao professor Edvilson sobre o Cosseno."

Quadro 2:

O professor Edvilson segura uma placa com a palavra "Sim" e sorri. Pensamento (balão de nuvem): "E agora meu Deus?"

Quadro 3:

Edvilson parece pensativo, com fundo matemático (gráficos, fórmulas e ondas senoidais). Pensamento (balão de nuvem): "Como vou ensinar cosseno, sendo que ele é surdo?"

Quadro 4:

Edvilson sorri com uma ideia, com uma lâmpada acesa acima da cabeça. Pensamento (balão de nuvem): "Opa! Já sei. Vou falar com um amigo que tem experiência."

Página 6 – Roteiro de História em Quadrinhos

Quadro 1:

Cenário: Sala de aula vazia.

Personagem: Edvilson segurando o celular com expressão de ansiedade. *Narrativa (balão de pensamento):* “Atende, atende, André. Precisamos de você agora.”

Quadro 2:

Cenário: Banheiro moderno.

Personagem: André com o celular na mão, olhando preocupado.

Narrativa (balão de pensamento):

“Vou esperar ele desligar, para mandar mensagem para ele.”

Quadro 3:

Cenário: Sala de estar confortável com sofá, estante de livros e plantas. *Personagem:* André com o celular, expressão curiosa.

Fala (balão de fala):

“Opa! O que está precisando?”

Quadro 4:

Cenário: De volta à sala de aula.

Personagem: Edvilson, ainda com o celular, expressão preocupada. *Fala (balão de fala):*

“André, um aluno com surdez pediu ajuda com cosseno. Não tenho ideia como ajudar, pode quebrar esse galho?”

Página 7 – Roteiro de História em Quadrinhos

Quadro 1:

Cenário: Sala de estar.

Personagem: André segurando o celular, com expressão determinada. *Fala (balão de fala):*

“Como é? Estou indo agora!”

Quadro 2:

Cenário: Mesma sala de estar.

Personagem: André correndo em alta velocidade, com efeito de redemoinho indicando rapidez.

Sem fala.

Quadro 3:

Cenário: Sala de aula.

Personagem: Edvilson com expressão de tédio, segurando uma ampulheta. *Narrativa (balão de pensamento):*

“Aposto que ele vai se atrasar.”

Texto gráfico de apoio: “TÔ ESPERANDO”

Quadro 4:

Cenário: Fachada de uma escola.

Personagem: André chegando montado em um dinossauro, com expressão animada. *Fala (balão de fala):*

“CHEGUEI!!”

Página 8 – O plano começa a tomar forma

Quadro 1:

Cenário: Sala de aula.

Professor Edvilson está com uma pilha de livros nos braços e fala com André, que acaba de chegar.

Edvilson (fala): Por que demorou tanto, André?

Quadro 2:

Cenário: Sala de aula.

André, com expressão cansada, responde.

André (fala): Esse horário tem muito trânsito.

Quadro 3:

Cenário: Sala de aula.

Edvilson está pensativo, ainda segurando os livros.

Edvilson (fala): Bem, como podemos ajudar o Daniel? Ele me pediu ajuda em relação ao cosseno. Ele é surdo, e eu não faço ideia de como explicar.

Quadro 4:

Cenário: Sala de aula.

André responde com tranquilidade, demonstrando ter refletido sobre o tema.

André (fala): Enquanto esperava, encontrei informações sobre recursos visuais, ambiente acessível, aprendizado multissensorial, instruções claras e participação ativa.

Página 9 – Um novo desafio na sala de aula

Quadro 1:

Na sala de aula vazia, o professor André está de pé entre as carteiras, olhando ao redor com expressão de dúvida e braços abertos.

André: "Mas... Cadê ele?"

Quadro 2:

O professor Edvilson entra na sala ao lado do aluno Daniel, que segura um cartaz com a mensagem:

Cartaz de Daniel: "Oi, meu nome é Daniel. Estou querendo aprender o cosseno." André sorri surpreso ao vê-los. Edvilson faz sinais em Libras para cumprimentar Daniel.

Quadro 3:

Close no rosto de André, pensativo, olhando para cima enquanto reflete. Pensamento de André: "Já que o Edvilson é fluente em Libras, fica mais fácil de se comunicar com ele."

Quadro 4:

André agora está animado, com o dedo levantado como quem teve uma ideia, e uma lâmpada acesa acima da cabeça.

Pensamento de André: "AAAAH, é, já sei como ensinar ele! Vou utilizar o aplicativo: 'GeoGebra'."

Página 10 – A ferramenta certa para ensinar

Quadro 1:

Edvilson está ao lado de Daniel, que continua segurando o cartaz. O professor André, animado, diz:

André: "Vamos ensinar ele utilizando o Geogebra." Quadro 2:

Edvilson, curioso, pergunta:

Edvilson: "Por que o Geogebra?"

André, explicando com confiança, responde enquanto Daniel observa. André: "Porque podemos usar o Geogebra como algo mais visual, e ainda podemos escrever a explicação."

Quadro 3:

Edvilson está em pé sinalizando em Libras para Daniel, que o observa atentamente. Balão de fala (narração): "Edvilson está sinalizando... 'Daniel, o André vai ensinar você usando um recurso chamado Geogebra.'" Pensamento de Daniel: "Entendi."

Quadro 4:

A lousa mostra uma imagem visual gerada no aplicativo Geogebra, com figuras geométricas e linhas coloridas.

André está à frente da sala, apontando com satisfação para o quadro. André: "É aqui que chegaremos."

Página 11 – Explorando o cosseno com o Geogebra

Quadro 1:

A cena mostra um projetor exibindo um triângulo retângulo no GeoGebra, com segmentos

coloridos representando os lados. Não há personagens visíveis neste quadro, apenas a visualização gráfica que inicia a explicação.

Quadro 2:

O gráfico continua sendo projetado. Os professores Edvilson e André aparecem em cena. André, apontando para a imagem, explica:

André: "Vamos entender o que é o cosseno. O valor do cosseno será justamente o tamanho do segmento vermelho."

Quadro 3:

Edvilson, animado, levanta a mão enquanto sinaliza em Libras, complementando a explicação.

André continua ao lado dele, atento.

Edvilson (sinalizando em Libras): "Além disso, esse tamanho irá variar de acordo com o valor do ângulo que será escolhido."

Quadro 4:

Com o mesmo gráfico projetado, André aponta diretamente para a tela para reforçar a ideia.

André: "Neste caso, o ângulo escolhido foi o 30° ."

Página 12 – Comparando o cosseno em diferentes ângulos

Quadro 1:

A lousa exibe o gráfico do Geogebra com um triângulo retângulo e um ângulo de 30° .

O professor André aparece parcialmente, apontando para o gráfico.

André: "E o valor do cosseno em relação a esse ângulo é 0,87, aproximadamente." Quadro 2:

O gráfico agora mostra um triângulo com ângulo de 45° . As mãos de Edvilson apontam para o valor marcado no Geogebra.

Edvilson: "Agora vamos observar que o ângulo é de 45° ."

Quadro 3:

Edvilson está em pé sinalizando para Daniel, que observa atentamente. O professor André

está ao fundo, acompanhando.

Narração: "O Edvilson está sinalizando para o Daniel."

(ícones de mãos sinalizando acompanham a legenda)

Quadro 4:

A imagem do Geogebra mostra o cálculo do cosseno de 45° . Edvilson aponta para a tela enquanto André explica.

André: "Da mesma forma que analisamos com o de 30° , veremos que o valor do cosseno

de 45° é aproximadamente 0,71."

Página 13 – Cosseno em diferentes quadrantes

Quadro 1:

A tela exibe o gráfico do GeoGebra com um triângulo representando o ângulo de 60° .

Apenas as mãos de Edvilson aparecem apontando para a tela.

Narração: *Edvilson, sinalizando em Libras:*

Edvilson (off): "E o valor do cosseno do ângulo de 60° é exatamente 0,5."

Quadro 2:

A lousa mostra um triângulo com ângulo de 120° .

Edvilson, à esquerda, sinaliza em Libras com o braço erguido, iniciando a próxima etapa. André, à direita, complementa a explicação verbalmente.

Edvilson: "Vimos os ângulos do primeiro quadrante. Agora, vamos ver o segundo, terceiro e quarto."

André: "O valor do ângulo de 120° é de -0,5."

Quadro 3:

A projeção mostra agora o ângulo de 135° .

Edvilson e André estão à frente da lousa, apontando juntos para o gráfico. André: "O valor do ângulo de 135° é de aproximadamente -0,71."

Quadro 4:

O gráfico mostra o ângulo de 150° . Apenas as mãos de Edvilson aparecem fazendo um sinal positivo em Libras, indicando aprovação ou confirmação.

Edvilson (off): "E o valor do cosseno em relação a esse ângulo é 0,87 aproximadamente."

Página 14 – Explorando o Cosseno no Círculo Trigonométrico

Quadro 1:

Edvilson e André apontam para a tela.

André: "O valor do cosseno do ângulo de 210° é aproximadamente de -0,87." Quadro 2:

Edvilson, animado, sinaliza em Libras indicando o novo ângulo, enquanto André continua a explicação.

André: "O valor do ângulo de 225° é de aproximadamente -0,71."

Quadro 3:

Edvilson, ao lado de André, acompanha a explicação fazendo sinais em Libras. André: “O valor do ângulo de 240° é de $-0,5$.”

Quadro 4:

Edvilson, agora sozinho no quadro, sinaliza em Libras com expressão de encerramento da explicação.

Edvilson: “O valor do ângulo de 300° é de $0,5$.”

Página 15 – Explorando simetrias do cosseno no círculo trigonométrico

Quadro 1: Professor André está diante da tela, apontando para o valor do cosseno no ângulo de 315° .

André: “O valor do cosseno do ângulo de 315° é aproximadamente de $0,71$.” Edvilson está ao lado, fazendo sinais em Libras para acompanhar a explicação. Quadro 2: A tela agora mostra o ângulo de 330° , com André continuando a explicação. André: “O valor do ângulo de 330° é de aproximadamente $-0,71$.”

Edvilson sinaliza em Libras, reforçando a interpretação para o aluno Daniel.

Quadro 3: Daniel aparece pensativo ao lado de Edvilson, enquanto André utiliza uma lupa para destacar ângulos semelhantes no gráfico.

André: “Note que tem ângulos que são iguais, por exemplo, o cosseno de 30° e de 330° .

Podemos ver também que os de 150° e o de 210° .”

Edvilson sinaliza a comparação dos ângulos com expressividade, apoiando visualmente o raciocínio de André.

Quadro 4: Na tela, aparecem dois círculos com representações espelhadas. André conclui a ideia.

André: “O mesmo acontece justamente porque a distância em relação à origem é a mesma.”

Edvilson continua sinalizando em Libras, reafirmando a simetria dos ângulos para Daniel.

Página 16 – Compreendendo os ângulos congruentes

Quadro 1:

Daniel e André apontam para o quadro, onde aparece um círculo com vários ângulos desenhados.

André: “Logo, podemos identificar os valores que são congruentes dos ângulos.”

Quadro 2:

Daniel ergue a mão em entusiasmo enquanto Edvilson, ao lado de outro aluno, sinaliza em Libras.

Narração: *Edvilson está sinalizando em Libras...*

Quadro 3:

Daniel está surpreso, com uma expressão de encantamento. André e o outro aluno olham

para ele, enquanto um balão de pensamento surge.

Narração: *Daniel está espantado por finalmente entender sobre o cosseno.* Balão de pensamento (do outro aluno): “Meu Deus... será que ele não entendeu?”

Quadro 4:

Daniel sorri e sinaliza positivamente com a mão. André e Edvilson comemoram com ele. Narração: *Daniel então sinaliza para Edvilson dizendo que entendeu.*

Página 17 – A comemoração final

Quadro único (página inteira):

Edvilson está de pé, sorrindo satisfeito. Daniel e o professor André estão no centro do quadro, pulando de alegria. Há confetes coloridos no ar, representando a comemoração. Edvilson sorriu porque cumpriu seu papel.

Texto na parte superior do quadro (narração):

“Todos comemoraram com entusiasmo: finalmente, Daniel — um aluno dedicado — conseguiu aprender, e o professor Edvilson também alcançou esse avanço.”

ANEXO G – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO4

- Grupo4/ Surdez: L9, L10, L11, L12 e L13

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE DISCIPLINA: Tecnologia Assistiva Profa. Salete Maria Chalub Bandeira
---	---

HISTÓRIA EM QUADRINHOS CAP.II

Camila Freitas Melo

Eric Enrrir Braga

Kamila Cavalcante da Silva

Paulo Henrique Borges Santos

Geires Silva

ROTEIRO:

TEMA: A turma da Salete em... “O que é isso? círculo trigonométrico?”

SOBRE OS PERSONAGENS:

— “Eric é um aluno criativo e sonhador. Sempre com os olhos no céu, ele tem uma imaginação fértil e adora criar histórias e desenhos. Embora seja um ótimo aluno, às vezes se distrai com seus próprios pensamentos e acaba se esquecendo das tarefas.”

— “Geires é um aluno introvertido, que prefere ficar na sua e observar tudo ao seu redor. Ele é muito inteligente e possui um olhar atento para detalhes que os outros não percebem.”

— “Paulo é um clássico atleta da escola e um ótimo aluno. Também, Paulo é um aluno surdo mas sabe leitura labial desde os 12 anos de idade.”

— “A professora Salete é uma mulher sábia, gentil e cheia de energia, que consegue manter a turma unida e motivada. Ela tem uma abordagem única e inovadora para ensinar.”

Em uma escola não tão distante assim....A professora Salete se encontrava em uma de suas “aulas rotineiras

Era uma manhã como qualquer outra na escola, e a professora Salete entrou na sala com um sorriso misterioso.

— “Bom dia, turma! Hoje tenho um desafio especial para vocês!” - Diz a professora Salete animada.

— “Bom dia, professora!” — Responderam os alunos animados, exceto Eric, que olhava desconfiado para o quadro.

— “Hoje vamos falar sobre o círculo trigonométrico!” — Anunciou Salete — “Hoje, vamos falar sobre o círculo trigonométrico! O círculo trigonométrico ajuda a entender os ângulos e razões. Dado uma circunferência de raio igual a 1, podemos obter alguns conceitos.”

— “Observe, adicionando um ponto qualquer pertencente à circunferência. Teremos um triângulo retângulo.” — Salete continua falando.

— “Ainda não consegue ver o triângulo? E agora? Consegue ver?” — Disse Eric, mostrando o triângulo inserido à circunferência.

— “Quando movimentamos o ponto na circunferência resultará em medidas diferentes para o seno e cosseno de α . A medida em azul (base) representa o cosseno de α .” — Anunciou Salete mostrando as medidas.

— “E a medida em vermelho (altura) representa o seno de α . A figura a seguir representa as medidas da circunferência em π e radiano” — Disse ela.

Figura dos ângulos em radianos em figura

“Observem que os valores do cosseno e seno serão iguais quando o ângulo $\alpha = 45^\circ$, ou seja, no ponto $\pi/4$. Existem outros pontos, tal qual as medidas serão iguais. E outros, onde ou cosseno ou seno serão 0. A partir da tabela a seguir, podemos observar todos os seus respectivos valores.” — anunciou Salete.

Figura de todas as medidas de cosseno e seno de α de graus variados entre 0 e 360°

Eric fica pensativo a respeito da aula! Enquanto a professora Salete pergunta se a turma entendeu o conteúdo.

— “Parece complicado!” — Respondeu Geires

A professora gargalha quanto ao comentário de Geires

— “Me digam vocês, porque...vocês quem me ensinarão! Eric, Geires e Paulo são um grupo. Na aula de sexta irão me explicar o que é o círculo trigonométrico!” — comentou Salete.

— “Ainda bem que a Geires é muito inteligente. Mas o Paulo... não sei não! Acho que ele não consegue fazer nada direito.” — Pensou Eric.

— “Bom dia Paulo!” — Disse Geires acenando para Paulo.

— “Bom dia, Geires!” — Disse Paulo com um aceno de volta à Geires.

— “Não gosto de trabalhar com o Paulo, pois eu não consigo me comunicar com ele.. e agora, em?” — Disse Eric chorando de raiva.

Um dia depois... Os três colegas decidem se reunir na casa de Geires.

— “Que bom que chegaram, entrem!” — Disse Geires.

— “O que vamos fazer agora?” — Disse Eric enquanto Paulo se questiona.

— “Que tal, algo pra comer?” — Disse Geires.

— “Que bom, eu sou ótimo cozinhando.” — Falou Paulo.

Eric se espanta com as habilidades de Paulo na cozinha

— “Nossa, ele sabe cozinhar muito bem ...” — Disse Eric, espantado.

Três barrigas cheias depois...

— “Agora que estamos com o bucho cheio, vamos ao trabalho!” - Disse Geires.

Minutos depois...

— “Isso é muito fácil! Eu já entendi tudo! He He He” - Disse Paulo.

— “Isso é muito difícil! Eu não entendi nada! AAAAH” - Disse Eric.

— “Nossa! O Paulo é muito habilidoso e muito inteligente. E eu julguei ele por causa da sua deficiência. Me sinto tão bobo! Devo me desculpar com ele agora!” - Disse Eric.

Eric vai falar com Paulo

— “Oi, Paulo, podemos conversar? Eu julguei você antes de te conhecer, me desculpe!

Você é muito inteligente, poderia me ajudar nos estudos?” - Disse Eric.

— “É claro que podemos estudar juntos. Olha, não é porque eu sou surdo que eu não consigo me comunicar, basta conversar comigo devagarinho que eu vou te entender!

Eu gosto de participar das atividades.” - Paulo responde.

— “Então vamos começar!” - Paulo sugere.

— “Vamos!” - Responde Eric

Eric, Paulo e Geires voltam a estudar, porém agora todos juntos. No dia seguinte, os amigos se encontravam para a apresentação do trabalho...

— “O comportamento gráfico das funções seno (sen) e cosseno (cos) é caracterizado por ondas suaves e periódicas, com certas diferenças em seus pontos de início e nas posições máximas e mínimas.” - Eric começa apresentando.

“Vamos explorar como cada uma delas se comporta graficamente” - Eric continua apresentando.

— “O gráfico da função seno tem uma forma ondulatória, começando em 0 e seguindo uma trajetória que sobe até 1, desce até -1 e volta para 0. Ele é cíclico, o que significa que o gráfico se repete em intervalos regulares.” - Eric continua explicando, enquanto mostra a representação gráfica.

— “O período da função seno é de 360° (ou 2π radianos), ou seja, a função repete seu padrão a cada 360° ou 2π radianos.” - Paulo prossegue com a apresentação.

— “Isso significa que, após esse intervalo, o comportamento da função volta a ser o mesmo.” - Eric complementa.

— “A amplitude do seno é 1, ou seja, os valores da função variam entre -1 e 1. O gráfico nunca ultrapassa esses limites.” - Geires acrescenta. - “Além disso, o gráfico é contínuo, ou seja, não há interrupções ou descontinuidades.”

— “O gráfico da função cosseno tem uma forma de onda muito parecida com o gráfico do seno, mas com um deslocamento de 90° (ou 2π radianos) para a esquerda. Em vez de começar em 0, o gráfico começa em 1.” — Geires continua explicando — “O período da função cosseno também é de 360° (ou 2π radianos). A amplitude do cosseno é 1, então, como o gráfico do seno, os valores da função variam entre -1 e 1.”

— “O gráfico da função cosseno é par, o que significa que ele é simétrico em torno do eixo vertical.” — Geires segue explicando — “A função seno é ímpar e possui simetria em torno da origem, o que significa que o gráfico da função “espelha-se” ao longo do eixo vertical. Já função cosseno é par e tem simetria em torno do eixo vertical.”

— “A principal diferença entre os gráficos de seno e cosseno é que o gráfico da função seno começa em 0 e sobe até 1, enquanto o gráfico do cosseno começa em 1 e desce até -1.” — Eric prossegue com a explicação.

— “Então, podemos concluir que os gráficos das funções seno e cosseno são ondas suaves e periódicas com um comportamento muito semelhante, com a principal diferença sendo o deslocamento de 90° entre elas.” — Paulo continua — “É possível estudar todo o comportamento do seno e cosseno a partir do Geogebra Clássico”.

— “Não achei que seria tão divertido estudar!” — Disse Geires.

— “VIVA!!!!” — Todos os alunos gritam.

— “Foi divertido! mas chegamos ao fim de outro semestre...” — Diz Salete.

— “Ficamos por aqui! Vejo vocês na próxima! Até logo!” — Se despede Salete.

A turma da Salete em.. “Novos Desafios e Novas Amizades”:

Na segunda-feira seguinte, a professora Salete entrou na sala com duas novas alunas ao seu lado.

— “Turma, hoje temos duas novas colegas!” — Anuncia Salete — “Esta é Camila, que nasceu surda e se comunica através da Língua Brasileira de Sinais (Libras). E esta é

Kamila, que perdeu a audição aos nove anos e aprendeu leitura labial.”

Os alunos olharam curiosos para as duas. Eric, que antes teve dificuldades para interagir com Paulo, agora se sentia muito mais preparado.

— “Ele sorriu para Kamila e Camila e, sem hesitar, fez um pequeno sinal com as mãos que aprendera com Paulo: “Bem-vindas!””.

Camila sorriu e respondeu em Libras, enquanto Kamila leu seus lábios e agradeceu.

Geires olhou para Eric, surpresa e orgulhosa.

— “Vejo que você aprendeu bastante!” — disse ela.

Paulo bateu palmas silenciosas, o sinal universal para aplausos na Libras. A professora Salete sorriu.

“Tenho certeza de que todos aqui aprenderão muito juntos. Agora, vamos à aula!” —

Diz Salete

E assim, a turma crescia, não só em conhecimento, mas também em empatia e compreensão.

ANEXO H – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHO GRUPO 5

- Grupo 5/Surdez – Quadro 5 – L15 e L16

Título: “Uma amizade Fracionária”

Apresentação das personagens:

- Hísis é uma estudante surda que adora ler e aprender coisas novas. Ela se comunica usando Libras (Língua Brasileira de Sinais) e, às vezes, é um pouco tímida com pessoas que ainda não conhece bem, por isso, passa a maioria do tempo de intervalo sozinha.
- Érika é uma estudante muito simpática, criativa e cheia de ideias. Ela adora jogos e sempre procura um jeito divertido de aprender e de fazer novas amizades. Dessa forma, sempre vê Hísis sozinha e decide que quer se comunicar de alguma forma.

Cenário: Sala de aula, com uma mesa, quadro de giz e um jogo de dominó de frações.

Quadro 1: Hísis dentro da sala de aula, sentada no puff lendo um livro.

Caixa de narração (parte superior): “Em mais um dia normal, Hísis passa o tempo do intervalo lendo”

Quadro 2: Érika chegando dentro da sala e parando em frente ao armário.

Caixa de narração (parte superior): “Quando Érika chega na sala...”

Quando 3: Érika segurando uma peça do dominó de frações, olhando para Hísis, que está sentada lendo um livro.

Balão de pensamento (Érika pensando): “Quero chamar a Hísis para jogar, mas não sei falar em libras”

Quadro 4: Érika analisando (pensando).

Quadro 5: Érika vê um caderno aberto e uma caneta em cima da mesa.

Quadro 6: Érika tem uma ideia de como estabelecer comunicação com Hísis.

Balão de pensamento: “Tive uma ideia! Vou usar caderno para falar com ela”

Quadro 7: Érika escreve no caderno que está em cima da mesa a seguinte pergunta: “Vamos jogar dominó de frações?” Com duas peças de dominó desenhadas da folha ao lado.

Quadro 8: Érika e Hísis em pé na sala de aula.

Caixa de narração (caixa superior): “Érika acena para Hísis e entrega o caderno.”

Quadro 9: Hísis feliz

Quadro 10: Caderno aberto escrito: “Claro!!! Pode me ensinar como jogar?”

Caixa de narração (parte superior): “Hísis fica muito feliz e logo escreve sua resposta no caderno”

Quadro 11: Érika apontando para quadro de giz com as regras do jogo.

“O Objetivo é encaixar as peças de forma que as frações correspondam.

Regras:

- Escolher um jogador para começar
- O jogador inicial pegar uma peça e colocá-la na mesa
- O próximo jogador deve encontrar uma peça que tenha uma fração equivalente uma das frações da peça que está na mesa
- Se encontrar, deve encaixar as extremidades das peças
- Se não encontrar, deve passar a vez
- O jogo termina quando todas as peças forem colocadas ou não houver mais lugar.
- Ganha o jogador que conseguir colocar todas as suas peças ou ficar com o menor número delas na mão

Quadro 12: Hísis faz sinal de positivo com as mãos atestando que entendeu bem as regras. **Caixa de narração (parte superior):** “Hísis entende as regras e sorri”

Quadro 13: Duas peças de dominó sobre a mesa com as frações de $\frac{3}{4}$ se complementando (um lado fracionado e outro em forma de gráfico pizza, três partes pintadas de azul e uma vazia). **Caixa de narração:** “E Começa a partida...”

Quadro 14: Hísis e Érika estão sentadas de frente uma para outra, jogando, concentradas, e as peças de dominó sobre a mesa. **Caixa de narração:** “A Competição está acirrada”

Quadro 15: Cena da mesa com dominó com peças conectadas formando um caminho.

Quadro 16: Hísis e Érika super felizes comemorando que Hísis venceu a partida, pois conseguiu encaixar todas as suas peças de dominó primeiro que Érika.

Quadro 17: Hísis e Érika sentadas em puffs roxos dentro de sala de aula, ambas lendo cada uma um livro e tomando café. **Caixa de narração:** “Agora Hísis volta a fazer sua leitura e Érika a acompanha”.

ANEXO I – ROTEIRO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS GRUPO 6

Grupo 6/Surdez: L16 e L17

Primeira parte

Apresentação dos personagens.

Denilson: Olá, sou Denilson, aluno do ensino médio com deficiência auditiva de nascença. Sei me comunicar usando Libras e também faço leitura labial para facilitar minha comunicação.

Mateus: Olá, sou Mateus, também sou aluno do ensino médio. Sei me comunicar por Libras e hoje, vou ensinar um pouco de trigonometria usando app unit circle ao meu amigo Denilson. Então, vamos lá!

Segunda parte

Narrativa (Dois colegas do ensino médio conversando sobre cosseno)

Mateus: Oi, mano! Tudo bem? O que você anda fazendo?

Denilson: Oi, tudo bem! Estou ocupado estudando trigonometria.

Mateus: E como está indo o estudo?

Denilson: Não muito bem! Não estou conseguindo entender o cosseno.

Mateus: Você já tentou usar o app Unit Circle? Lá ele explica como o cosseno se comporta na circunferência trigonométrica.

Denilson: Nunca ouvi falar. Pode me mostrar como usar?

Mateus: Sim, claro! Vou te mostrar.

Narrativa (Mateus abre o aplicativo e aponta para a tela.)

Mateus: O cosseno são essas linhas amarelas. Agora, vou te mostrar como ele se comporta nos ângulos mais conhecidos: 30° , 45° , 60° e 90° .

Terceira parte

Mateus: E assim sucessivamente, até dar uma volta completa de 360° .

Denilson: Ah, entendi! Então o cosseno é essa linha que varia conforme o ângulo muda?

Mateus: Isso mesmo! Quando o ângulo é 0° , o cosseno vale 1. Conforme o ângulo aumenta, o valor do cosseno vai diminuindo até chegar em 90° , onde ele é 0.

Denilson: E depois de 90° , o que acontece?

Mateus: Depois de 90° , o cosseno fica negativo! Por exemplo, em 180° , ele vale -1, e em 270° , volta a ser 0. Quando chega a 360° , ele volta para 1, completando o ciclo.

Denilson: Ah, então ele sempre segue esse padrão, né?

Mateus: Exatamente! O cosseno é uma função periódica, ou seja, ele se repete a cada 360° .

Quarta parte

Denilson: Isso faz mais sentido agora! Mas como eu posso usar isso para resolver exercícios?

Mateus: Bom, se você souber os valores do cosseno para ângulos comuns, pode resolver muitos problemas sem precisar de calculadora. Também dá para usar a tabela trigonométrica.

Denilson: Hmm... acho que ainda preciso de mais prática.

Mateus: Sem problemas! Podemos fazer alguns exercícios juntos. Quer tentar agora?

Denilson: Sim, bora!