

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FERNANDO REIS DA GAMA

**PROPOSTAS EDUCATIVAS INTERCULTURAIS PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA**

EUNÁPOLIS-BA

2022

FERNANDO REIS DA GAMA

**PROPOSTAS EDUCATIVAS INTERCULTURAIS PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura Plena
em Matemática do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia,
Campus – Eunápolis, sob orientação da
Professora Dra. Keyla Silva Rabêlo, para
obtenção de título de Licenciatura em
Matemática.

EUNÁPOLIS – BA

2022

G184p Gama, Fernando Reis da

Propostas Educativas Interculturais para o
Ensino de Matemática / Fernando Reis da Gama ;
orientado por Keyla Silva Rabêlo.
- - Eunápolis : IFBA, 2022.

99 p.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso de Licenciatura Plena em Matemática do
Instituto Federal da Bahia como requisito para
obtenção do grau de Licenciado.

Catálogo na fonte

Bibliotecária Responsável: Nilcéia Aparecida Conceição Santos Campos – CRB5 1378

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são tantos quanto as estrelas que existem, pois muitos foram os que colaboram nessa trajetória que, por alguns momentos, pareceu infinda.

MEU IRMÃO, Renivan Reis da Gama (*in memorian*) por ter sido o primeiro da família a ter um curso superior e sempre ter me apoiado nos estudos para que ele não fosse único da família com esse feito.

MEUS PAIS E IRMÃOS, por terem permitido que seguíssemos o caminho que quiséssemos, sempre mantendo o incentivo nos momentos difíceis e compreendendo a minha ausência durante os estudos e, em específico, à realização deste trabalho.

MINHA ORIENTADORA, Professora Dra. Keyla Silva Rabêlo, que com toda paciência conduziu as orientações de forma compreensiva. A parceria foi incrível! Agradeço, também, à PROFESSORA Flaviane Ribeiro Nascimento pelo Projeto de Iniciação Científica do qual participamos em 2019 e por ter indicado minha orientadora.

À BANCA, Professora Ma. Flaviana Paula Medeiros e Oliveira, Professor Me. Getúlio Rocha Silva e, a já citada, Professora Dra. Keyla Silva Rabêlo, pela disponibilidade e pelo compromisso em avaliar meu desempenho na elaboração da pesquisa. Estendo, aqui, meus agradecimentos à Professora Dra. Geralda Terezinha Ramos por ter participado da banca examinadora na disciplina TCC I.

AMIGOS, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei ao instituto e a este trabalho.

AO IFBA – Campus Eunápolis, que por muitas vezes me serviu como uma segunda moradia.

E ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ACESSO À UNIVERSIDADE, implementadas nos governos do Partido dos Trabalhadores, ao qual permitiu que eu, filho de lavradores, obtivesse grau em um curso de Ensino Superior.

Enfim, um salve pra geral!

RESUMO

A construção de um currículo que possibilite uma educação intercultural e antirracista faz parte do debate sobre Educação das Relações Étnico-Raciais. E, para isso, é imprescindível a conduta e ação do professor na aplicação dessas legislações em sala de aula. Nesse sentido, a pesquisa *Propostas Educativas Interculturais para o Ensino de Matemática* surgiu como resposta à seguinte questão: “Como o currículo da Matemática, na educação básica, poderá ser construído dentro de uma perspectiva intercultural e atender ao que é estabelecido pelas leis 10.639/03 e 11.645/08 no que concerne à produção de um conhecimento mais igualitário, antirracista e menos representante do pensamento hegemônico?!”. O objetivo principal do estudo foi articular os conteúdos de Matemática com o desenvolvimento de propostas interculturais, a fim de fornecer subsídios para atividades pedagógicas que buscassem possibilidades para a consolidação da educação para as relações étnico-raciais. Para atender aos objetivos propostos, a pesquisa, de natureza qualitativa, adotou os princípios da Etnomatemática como abordagem metodológica. Além da pesquisa bibliográfica cujo objetivo foi compor o estado da arte sobre o objeto do nosso estudo, houve a pesquisa de campo que consistiu em explanações e aplicações das Sequências Didáticas nas turmas participantes da pesquisa. Os resultados demonstraram o quão necessário e possível é a realização de propostas Matemáticas com abordagem intercultural, pautadas, principalmente, na contribuição das culturas africanas e indígenas brasileira à esta área do conhecimento.

Palavras-chave: Matemática. Interculturalidade. Relações étnico-raciais.

ABSTRACT

The construction of a curriculum that enables an intercultural and anti-racist education is part of the debate on Ethnic-Racial Relations Education. And, for this, the conduct and action of the teacher in the application of these laws in the classroom is essential. In this sense, the research *Intercultural Educational Proposals for the Teaching of Mathematics* emerged as an answer to the following question: "How can the curriculum of Mathematics, in basic education, be built within an intercultural perspective and meet what is established by laws 10.639/03 and 11,645/08 regarding the production of a more egalitarian, anti-racist and less representative knowledge of hegemonic thinking?!" The main objective of the study was to articulate the contents of Mathematics with the development of intercultural proposals, in order to provide subsidies for pedagogical activities that sought possibilities for the consolidation of education for ethnic-racial relations. To meet the proposed objectives, the research, of a qualitative nature, adopted the principles of Ethnomathematics as a methodological approach. In addition to the bibliographic research whose objective was to compose the state of art on the object of our study, there was field research consisting of in explanations and applications of Didactic Sequences in the classes participating in the research. The results showed how necessary and possible it is to carry out Mathematical proposals with an intercultural approach, based mainly on the contribution of African and Brazilian indigenous cultures to this area of knowledge.

Keywords: Mathematics. Interculturality. Ethnic-racial relations.

LISTA DE ABREVIações

AENPE	Atividade de Ensino Não Presencial Emergencial
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONSUP	Conselho Superior
COVID-19	<i>Corona Virus Disease</i> – 2019
CP	Conselho Pleno
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
P.A.	Progressão Aritmética
P.G.	Progressão Geométrica
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
SD	Sequência Didática

LISTA DE IMAGENS

Imagem 01: Representação da organização do caule da mandioca.	31
Imagem 02: Representação dos símbolos de um a quatro.	31
Imagem 03: Representação do símbolo cinco.	31
Imagem 04: Representação dos símbolos de seis a nove.	32
Imagem 05: Representação do símbolo dez.	32
Imagem 06: Representação dos símbolos de onze a quatorze.	32
Imagem 07: Representação dos símbolos quinze, vinte e vinte e cinco de um a quatro. .	33
Imagem 08: Representação dos símbolos de dezesseis a dezenove; vinte e um a vinte e quatro e; vinte e seis a vinte e nove.	33
Imagem 09: Representação dos símbolos maias dos números de zero até vinte.	34
Imagem 10: Representação do símbolo trinta.	34
Imagem 11: Representação dos símbolos trinta e um a trinta e quatro.	34
Imagem 12: Representação do símbolo trinta e cinco.	35
Imagem 13: Representação do símbolo trinta e seis a trinta e nove.	35
Imagem 14: Representação do símbolo quarenta.	35
Imagem 15: Representação do símbolo quarenta e um a quarenta e quatro.	36
Imagem 16: Representação do símbolo quarenta e cinco.	36
Imagem 17: Representação dos símbolos quarenta e seis a quarenta e nove.	36
Imagem 18: Representação do símbolo de cinquenta.	37
Imagem 19: Representação dos símbolos cinquenta e um até cinquenta e quatro.	37
Imagem 20: Representação do símbolo de cinquenta e cinco.	38
Imagem 21: Representação dos símbolos cinquenta e seis a cinquenta e nove.	38
Imagem 22: Representação do símbolo de sessenta.	38
Imagem 23: Representação dos símbolos sessenta e um a sessenta e quatro.	39
Imagem 24: Representação do símbolo sessenta e cinco.	39
Imagem 25: Representação dos símbolos sessenta e seis a sessenta e nove.	39
Imagem 26: Representação do símbolo de setenta.	40
Imagem 27: Representação dos símbolos setenta e um a setenta e quatro.	40
Imagem 28: Representação do símbolo setenta e cinco.	41
Imagem 29: Representação dos símbolos setenta e seis a setenta e nove.	41
Imagem 30: Representação do símbolo oitenta.	41
Imagem 31: Representação dos símbolos oitenta e um a oitenta e quatro.	42
Imagem 32: Representação do símbolo oitenta e cinco.	42
Imagem 33: Representação dos símbolos oitenta e seis a oitenta e nove.	43

Imagem 34: Representação do símbolo de noventa.	43
Imagem 35: Representação dos símbolos noventa e um a noventa e quatro.	43
Imagem 36: Representação dos símbolos noventa e cinco a noventa e nove.	44
Imagem 37: Representação do símbolo cem.	44
Imagem 38. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as construções de Fractais Clássicos.	50
Imagem 39. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar modelos de tranças de cabelo.	50
Imagem 40. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Vila Bai-la, Zâmbia.....	51
Imagem 41. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Aldeia de Logone Birni.	51
Imagem 42. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a ilustração da Aldeia de Logoni Birni.	52
Imagem 43. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o aglomerado da Aldeia de Logoni Birni.	52
Imagem 44: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Aldeia de Songhai, em Labbezanga, em Mali.	53
Imagem 45: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as Aldeias da Etnia Kirdi, Nigéria.	53
Imagem 46: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Pirâmide de Quéops e as cabanas Lama Musgum.	54
Imagem 47: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as Casa Ndebele, à esquerda, e as casa de barro do Kassena, à direita.	54
Imagem 48: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Eko Atlantic Economic City.	55
Imagem 49: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o Edifício DYEJI.	56
Imagem 50: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a capela Witzenberg.....	56
Imagem 51: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o mercado Addis.	57
Imagem 52: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar Edifício One Airport.	57
Imagem 53: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar casa de praia em Cabo Verde.	58
Imagem 54: Representação de figuras rupestres e da organização do conjunto de primeiros seres humanos.	60
Imagem 55: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os objetos utilizados para contagem.....	60

Imagem 56: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o osso de Ishango.....	61
Imagem 57: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar alguns tipos de sistema de numéricos.....	61
Imagem 58: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani de apresentação inicial.	62
Imagem 59: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar a base do Sistema de Numeração Guarani.....	63
Imagem 60: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de um a cinco.	63
Imagem 61: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de seis a dez.	64
Imagem 62: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de onze a quatorze.....	64
Imagem 63: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quinze, vinte e vinte e cinco.	65
Imagem 64: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de dezesseis a dezenove; vinte e um a vinte e quatro e; vinte e seis a vinte e nove.....	65
Imagem 65: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o sistema de numeração Maia.....	66
Imagem 66: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de trinta a trinta e quatro.	66
Imagem 67: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de trinta e cinco a trinta e nove.	67
Imagem 68: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quarenta a quarenta e quatro.....	67
Imagem 69: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quarenta e cinco a quarenta e nove.....	68
Imagem 70: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o símbolo de cinquenta.	68
Imagem 71: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de cinquenta e um até cinquenta e quatro.	69
Imagem 72: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de cinquenta e cinco a cinquenta e nove.	69
Imagem 73: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de sessenta a sessenta e quatro.	69
Imagem 74: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de sessenta e cinco a sessenta e nove.	70
Imagem 75: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de setenta a setenta e quatro.	70

Imagem 76: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de setenta e cinco a setenta e nove.	70
Imagem 77: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de oitenta a oitenta e quatro.	71
Imagem 78: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de oitenta e cinco e oitenta e nove.	72
Imagem 79: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de noventa a noventa e quatro.	72
Imagem 80: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de noventa e cinco a noventa e nove.	73
Imagem 81: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o símbolo de cem.	73
Imagem 82: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos múltiplos de cinco.	74
Imagem 83: Resposta do estudante P à PARTE 01 da SD.	76
Imagem 84: Resposta do estudante Q à PARTE 01 da SD.	76
Imagem 85: Resposta do estudante R à PARTE 01 da SD.	76
Imagem 86: Resposta do estudante S à PARTE 01 da SD.	77
Imagem 87: Resposta do estudante T à PARTE 01 da SD.	77
Imagem 88: Resposta do estudante U à PARTE 01 da SD.	78
Imagem 89: Resposta do estudante V à PARTE 02 da SD.	79
Imagem 90: Resposta do estudante W à PARTE 02 da SD.	79
Imagem 92: Resposta do estudante Z à PARTE 02 da SD.	79
Imagem 91: Resposta do estudante Y à PARTE 02 da SD.	79
Imagem 93: Resposta do estudante Z à PARTE 02 da SD.	80
Imagem 94: Resposta do estudante J à PARTE 02 da SD.	80
Imagem 95: Resposta do estudante H à PARTE 02 da SD.	81
Imagem 96: Resposta do estudante A à PARTE 02 da SD.	81
Imagem 97: Resposta do estudante B à PARTE 02 da SD.	82
Imagem 98: Resposta do estudante D à última questão.	82
Imagem 99: Resposta do estudante E à última questão.	82
Imagem 100: Resposta do estudante I à última questão.	83
Imagem 101: Resposta do estudante Z à última questão.	83
Imagem 102: Resposta do estudante F à última questão.	83
Imagem 103: Resposta do estudante P à última questão.	83
Imagem 104: Resposta estudante R à última questão.	84
Imagem 105: Resposta do estudante S à última questão.	84
Imagem 106: Resposta do estudante T à última questão.	84

Imagem 107:	Resposta do estudante A à questão 1.....	85
Imagem 108:	Resposta do estudante B à questão 1.....	85
Imagem 109:	Resposta do estudante C à questão 1.	85
Imagem 110:	Resposta do estudante D à questão 2.	86
Imagem 111:	Resposta do estudante A à questão 2.....	86
Imagem 112:	Resposta do estudante B à questão 3.....	87
Imagem 113:	Resposta do estudante E à questão 4.....	88
Imagem 114:	Resposta do estudante B à questão 4.....	88
Imagem 115:	Resposta do estudante G à questão 5.	89
Imagem 116:	Resposta do estudante E à questão 5.....	89
Imagem 117:	Resposta do estudante D à questão 6.	90
Imagem 118:	Resposta do estudante A à questão 6.....	90
Imagem 119:	Resposta do estudante F à questão 7.....	91
Imagem 120:	Resposta do estudante B à questão 7.....	91
Imagem 121:	Resposta do estudante C à oitava questão.....	92
Imagem 122:	Resposta do estudante F à questão 8.....	92
Imagem 123:	Resposta do estudante C à questão 9.	93
Imagem 124:	Resposta do estudante E à décima questão.....	93
Imagem 125:	Resposta do estudante A à décima questão.....	94
Imagem 126:	Resposta do estudante D à questão 10.	94

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
1.1. Educação das Relações Étnico-Raciais	19
1.2. Interculturalidade / Educação Intercultural	21
2. APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS.....	25
2.1. Fractais Africanos	25
2.2. Sistema de Numeração Guarani.....	30
3. PERCURSO METODOLÓGICO	49
3.1. A experiência na sala de aula.....	49
3.1.1. Fractais Africanos	49
3.1.2. Sistema de Numeração Guarani	58
4. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS.....	75
4.1. Fractais Africanos	75
4.1.1. Sequência Didática: Parte 1	76
4.1.2. Sequência Didática: Parte 02	78
4.2. Sistema de Numeração Guarani.....	84
4.2.1. Sequência Didática 02: PARTE 01	85
4.2.2. Sequência Didática 02: PARTE 02	87
4.2.3. Sequência Didática 02: PARTE 03	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICE	99

INTRODUÇÃO

Mesmo após quase duas décadas da promulgação da lei 10.639/03 e sua ampliação por meio da lei 11.645/08, medidas legislativas que se configuram como conquistas importantes para uma nova política pública educacional e como uma disputa política contra hegemônica, as lutas antirracistas na educação enfrentam seu principal oponente: a aplicação dessas leis em todo o currículo da Educação Básica. Apesar de uma vasta bibliografia sobre o assunto - artigos, dissertações e teses de diversas áreas do conhecimento - ainda nos deparamos com impasses, frustrações, naquilo que (Oliveira, 2013, p.16) chama de dificuldades no “chão da escola”.

Percebe-se, nesse sentido, a urgência da realização de uma pedagogia que repense as aprendizagens verdadeiramente fundamentais nas aulas de Matemática. Para isso, conforme aponta (Candau, 2009), é necessário que elas aconteçam de forma crítica e descultiva em relação às diferenças culturais presentes no âmbito escolar em seus vínculos histórico-político-social e de poder.

Pensar no ensino da Matemática nesta perspectiva é uma postura que assumi depois que entrei em contato com o estudo da Etnomatemática, ainda no início da Graduação. Outra motivação foi ter cursado a disciplina ‘Interfaces entre Gênero e Raça: Educação e Interculturalidade’ no sétimo semestre, inserida no PPC do curso de Licenciatura Plena em Matemática do IFBA Campus - Eunápolis após a determinação da resolução nº 28, de 30 de agosto de 2017. A inclusão da disciplina ‘Educação das Relações Étnico-raciais’ nos cursos e a própria atualização dos PPC ocorreram para cumprir o que determina o parágrafo segundo da referida resolução

Os Projetos Pedagógicos de Curso devem garantir que os conteúdos e materiais dos componentes das variadas áreas do conhecimento representem um diálogo entre as culturas, que tragam não apenas as histórias e contribuições europeias ocidentais, mas também as histórias e contribuições africanas, afro-brasileiras e indígenas (IFBA, 2017, p. 1).

Uma terceira motivação foi a minha participação no projeto de Iniciação Científica intitulado ‘Por uma Educação Matemática antirracista e intercultural: uma análise da formação docente no IFBA’, pelo PIBIC FAPESB 2019, no qual foi possível fazer a seguinte reflexão no relatório final dessa pesquisa:

“Percebe-se, a partir dessa estrutura curricular e da reduzida carga horária destinada para o estudo das relações étnico-raciais, que não há um reconhecimento apropriado da necessidade que essa temática tem na formação inicial de professoras e professores do curso de Licenciatura em Matemática, visto que a carga horária do componente obrigatório que trata do assunto corresponde à metade do componente optativo. Como nenhuma outra disciplina da matriz curricular aborda a temática, é possível inferir que o componente aparece apenas para atender a uma demanda legal.” (GAMA, 2020)

Essas experiências foram combustíveis suficientes que me ajudaram a buscar formas de contribuir com propostas que entrem na sala de aula e promovam ações para uma educação antirracista, estimulando estudantes para a formação de valores, hábitos e comportamentos que respeitem as diferenças e as características próprias de grupos e minorias, bem como buscar a correção de desigualdades raciais e sociais por meio de mudanças dos discursos, raciocínios, lógicas, gestos, posturas, práticas que repudiem o preconceito e as discriminações.

Tendo em vista o entendimento de que a colonização dos povos africanos e indígenas originou um processo de hierarquização de conhecimentos, histórias e culturas, faz-se urgente a percepção da radicalidade desses processos no contexto da educação. Ademais, como estudante da licenciatura em Matemática e comprometido com o debate sobre Educação das Relações Étnico-Raciais, entendo a necessidade da construção de um currículo que possibilite uma educação intercultural e antirracista, visto que nós professores (em formação, ou não), somos os responsáveis diretos pela aplicação, em sala de aula, das legislações vigentes que versam sobre o tema em questão.

Dessa forma, para compor essa pesquisa, iniciei a garimpagem e leitura de textos produzidos por teóricos de diversas áreas do conhecimento que pudessem me ajudar na composição das propostas, tais como currículo, Educação para as relações étnico-raciais, Etnomatemática, documentos oficiais entre outros. Nessa busca, percebi que seria possível construir o currículo da Matemática, na Educação Básica – e também continuada – atendendo às orientações das leis 10.639/03 e 11.645/08.

Como questão da pesquisa, indaguei “Como o currículo da Matemática, na Educação Básica, poderá ser construído dentro de uma perspectiva intercultural e atender ao que é estabelecido pelas leis 10.639/03 e 11.645/08 no que concerne à produção de

um conhecimento mais igualitário, antirracista e menos representante do pensamento hegemônico?!"

Para responder essa indagação, foram traçados como objetivos:

Geral

- Articular os conteúdos de Matemática com o desenvolvimento de propostas interculturais, a fim de fornecer subsídios para atividades pedagógicas que busquem possibilidades para a consolidação da educação para as relações étnico-raciais.

Específicos

- Reconhecer e valorizar a pluralidade brasileira, os aspectos socioculturais de outros povos e comunidades tradicionais, bem como sua importância para a produção científica em diversas áreas do conhecimento;
- Abordar a contribuição da cultura africana e indígena brasileira para a Matemática;
- Identificar e propor práticas educativas interculturais na área da Matemática que colaborem para a descolonização dos saberes hegemônicos que, ainda, compõem o currículo na Educação Básica.

Para atender aos objetivos aqui propostos, a pesquisa, de natureza qualitativa, adotou os princípios da Etnomatemática como abordagem metodológica já que ela busca compreender não só como é possível construir um currículo na área da Matemática com abordagem antirracista, mas também apresentar propostas educativas diferenciadas e de cunho intercultural. O uso da Etnomatemática na Educação Básica constitui-se como uma potente metodologia de ensino para a construção do conhecimento histórico e das subjetividades dos sujeitos envolvidos no ambiente escolar, através de conteúdos pedagógicos para a Educação das Relações Étnico-Raciais, pois, de acordo com (D'AMBROSIO, 2009), promove reflexões sobre o conhecimento matemático, não apenas como um conjunto instrumental operatório, mas como problemáticas sociais.

A pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo encontram-se detalhadas nos capítulos que compõem este TCC que são, no total, quatro.

Nesta seção introdutória, situo o leitor quanto as motivações para a realização da pesquisa. Apresento também os pressupostos que ajudaram a compor o estado da arte, bem como uma síntese da orientação metodológica que permeou o estudo.

Em seguida, no primeiro capítulo, trago o referencial teórico necessário para compor o debate ao qual a pesquisa propõe realizar, dividido nas seguintes seções: *Educação das Relações Étnico-Raciais e Interculturalidade/Educação Intercultural*.

O capítulo dois, *Percurso Metodológico*, indico as ações que foram escolhidas para tratar a pesquisa, tanto para a pesquisa bibliográfica quanto para a pesquisa de campo. Nele, encontra-se a seção: *A Experiência na sala de aula*.

No capítulo três, Apresentação das Propostas, detalho as propostas que foram elaboradas.

Já no quarto capítulo, *Análise e discussões dos resultados*, dedico às reflexões que resultaram da pesquisa de campo. As seções que compõem o capítulo são: *Fractais Africanos e Sistema de Numeração Guarani*.

Na última seção do texto, faço as considerações finais sobre todo o estudo, trago reflexões sobre o percurso percorrido ao longo da pesquisa e, também, reflexões sobre os resultados das análises feitas.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Educar para as relações étnico-raciais implica, primordialmente, refletir sobre a maneira peculiar como nós, brasileiros, lidamos com as questões que se referem à diversidade racial e cultural do país para nela intervir. Conhecer para entender, respeitar e valorizar, reconhecendo as contribuições das várias matrizes culturais fundantes da cultura brasileira.

Para efetivamente implantar as leis 10.639/03 e 11.645/08, é necessária a descolonização dos currículos que devem ser compreendidos como prática social, histórica, cultural e política, além dos investimentos na formação docente e na formação continuada.

Um novo olhar para a Reeducação das Relações Étnico-Raciais necessita redesenhar as práticas individuais e coletivas das/dos educadoras/es. Para tal, deve-se ter em mente de que esta ação está realizando um novo combate político e epistemológico. O papel educativo visa também problematizar a realidade vivida, sendo imprescindível uma visão curricular que busca mobilizar, criticamente, o espaço sociocultural. Neste contexto, pensar a questão racial no ambiente escolar é importante, pois possibilita um processo de ensino e aprendizagem comprometido com o combate ao racismo e com o preconceito na cultura brasileira.

O racismo no Brasil surgiu e permaneceu fundamentado em teorias científicas que se propuseram a explicar que as desigualdades entre os seres humanos estão nas diferenças biológicas, na natureza e na constituição do ser. Conforme aponta (MUNANGA, 2010)¹ “O racismo tornou-se uma ideologia, fruto da ciência europeia a serviço da dominação. Essa ideologia racista ganha força a partir da escravidão negra, adquirindo estatuto de teoria após a revolução industrial.”

A história do Brasil, contada do ponto de vista eurocêntrico, destaca apenas heróis brancos em detrimento de outros povos (índios e negros) que aqui também estavam.

A história do negro no Brasil, também do ponto de vista eurocêntrico, começa e se encerra na escravidão. O sistema escravista termina, mas a exclusão do negro não.

¹ Videoaula disponível no YouTube referente à disciplina de Introdução à Teoria Social e Relações Raciais do curso Educação para as relações étnico-raciais da Universidade Federal Fluminense - UFF.

Ele permanece na senzala, excluído do processo de desenvolvimento social, econômico, cultural e político do país. Quanto aos povos indígenas, a história nos mostra que a aproximação imposta pelos brancos aos indígenas, se caracterizaram pela ideia de dominação da cultura dos brancos sobre a dos povos indígenas.

De acordo com Luciano (2006, p.41, apud FLORENTINO 2016, p.2)

Os povos indígenas, ao longo de 500 anos de colonização, foram obrigados, por força física e cultural, a reprimir e a negar suas culturas e identidades como forma de sobrevivência diante da sociedade colonial, que lhes negava qualquer direito e possibilidade de vida própria. Desde o processo de expansão colonial, as formas de conhecimento dos povos colonizados foram consideradas pelos colonizadores como inferiores e sem valor.

É perceptível o quanto essas práticas silenciadoras implicaram no processo de “esquecimento” da cultura dos colonizados. As desigualdades sociais e educacionais entre brancos, negros e indígenas, no Brasil, ainda são grandes. O preconceito cria um estigma quanto a tudo o que diz respeito ao negro e ao indígena, em suas formas de ser e de significar o mundo.

As manifestações preconceituosas e racistas também se evidenciam em sala de aula e, geralmente, ocorrem de maneira implícita através de hostilidades ou de defesa radical da ideia de inferioridade “natural” do negro e/ou do indígena. Esse comportamento é fruto de um processo de construção ideológica camuflada pelo mito da democracia racial que nega a existência de desigualdades raciais no Brasil. Essa negação, por vezes, dificulta a identificação do racismo e do preconceito racial nas relações cotidianas escolares, o que favorece a reprodução e manutenção do pensamento racista nesse ambiente.

Diante desse quadro e frente às pressões realizadas pelo Movimento Negro em busca de transformações, na segunda metade da década de 1990, algumas medidas foram tomadas pelo governo federal, como a revisão de livros didáticos que apresentavam imagens estereotipadas de negros e indígenas. Após décadas de lutas antirracistas na educação, os movimentos negros e indígenas obtiveram uma grande vitória com a promulgação das leis 10.639/03 – que institui a obrigatoriedade do ensino de conteúdos de História da África e dos negros no Brasil em todo o currículo dos sistemas de ensino, regulamentada pelo parecer 03/2004 do Conselho Nacional de Educação (CNE) que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das

Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Culturas Afro-brasileiras e Africanas. E da lei 11.645/08 que amplia a lei anterior e institui o ensino de história e culturas indígenas.

Estas duas leis tratam de decisões políticas com fortes repercussões pedagógicas inclusive na formação de professores. Trata-se, também, de uma nova política pública educacional, uma disputa política contra hegemônica, desconstrução de conceitos e noções.

Com mais de 10 anos em vigor da Lei nº 10.639/2003, o quadro ainda é preocupante. Muitos municípios ainda não aderiram à Educação para as Relações Étnico-raciais em seus currículos escolares. Além disso, boa parte dos professores não têm formação específica com cursos que orientam para a implementação da lei, por isso alguns aspectos são importantes para superar esses obstáculos como, por exemplo, a formação docente se ater à realidade pluriétnica da sala de aula, além de incentivar a produção e divulgação de propostas didáticas para a Educação das Relações Étnico-Raciais.

1.1. Educação das Relações Étnico-Raciais

A base legal que orienta as Instituições de ensino para a construção de práticas educativas garantidoras do direito de acesso às diferentes fontes da cultura nacional a todos brasileiros, através do reconhecimento e valorização da história, cultura, identidade Afro Brasileira, Africana e Indígena, tem o seu marco no sancionamento pelo governo federal em março de 2003 por meio da Lei nº 10.639/03-MEC, que altera a Lei nº 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases) e estabelece as Diretrizes Curriculares para a sua implementação. A lei 10.639/2003 instituiu a obrigatoriedade do ensino da História da África e dos africanos no currículo escolar do Ensino Fundamental e Médio.

Em 2008, é dada nova redação à LDB através da aprovação da Lei nº 11.645/2008, que mantém o ensino da história e da cultura afro-brasileira e acrescenta o ensino da história e da cultura dos povos indígenas. Para o Ensino Superior, é importante observar Resolução CNE/CP nº 1/2004, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 3/2004, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-

Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. A referida Resolução estabelece no primeiro parágrafo do seu Art. 1º as formas de inserção dos conhecimentos concernentes à Educação das Relações Étnico-Raciais e História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena nos cursos de graduação.

A base legal apresentada coloca a questão étnico-racial na agenda nacional e reforça a importância de se debater nos cursos de Graduação, principalmente aqueles voltados para a formação de professores, o reconhecimento e valorização da história, cultura e identidade dos povos indígenas e dos descendentes de africanos, em uma formação que estimule a/o estudante para a formação de valores, hábitos e comportamentos que respeitem as diferenças e as características próprias de grupos e minorias, e que no exercício da docência permitam que busque correção de desigualdades raciais e sociais por meio de mudanças dos discursos, raciocínios, lógicas, gestos, posturas, práticas que repudiem o preconceito e as discriminações.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), a resolução nº 28, de 30 de agosto de 2017 determina

a inclusão das Diretrizes para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena nos Projetos Pedagógicos dos Cursos do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal da Bahia a fim de atender ao que dispõe as Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 e à Resolução CNE/CP 1/2004. (IFBA, 2017)

Determina também a inclusão da disciplina ‘Educação das Relações Étnico-raciais’ nos cursos que ministra e atualização dos PPC a fim de que possam

“garantir que os conteúdos e materiais dos componentes das variadas áreas do conhecimento representem um diálogo entre as culturas, que tragam não apenas as histórias e contribuições europeias ocidentais, mas também as histórias e contribuições africanas, afro-brasileiras e indígenas” (IFBA, 2017).

Essa Resolução, contudo, não contempla orientações para os cursos superiores, especialmente as licenciaturas. O que é frustrante, pois a formação docente é elemento incontornável na implementação e efetivação de políticas públicas que pretendem atuar no enfrentamento ao racismo estrutural e na promoção de uma educação para o respeito às diferenças.

No que diz respeito à formação docente, faz-se necessário um maior investimento na formação e na formação docente continuada, importante também é a promoção de problematizações acerca dos referenciais teóricos e pedagógicos dos cursos de graduação e licenciatura. Ou seja, é necessário mobilizar novas perspectivas de interpretação da História e desconstruir noções e concepções apreendidas na formação inicial.

Há, segundo GOMES (2008, p.522, apud LINS 2013, p.18), “um desafio duplo: explicitar a relação colonial na construção da história mundial e, ao mesmo tempo, propor alternativas à leitura da história e do conhecimento”.

Dessa forma, a formação docente para as Relações Étnico-Raciais requer a descolonização de currículos e a construção de propostas educativas emancipatórias.

Nesse sentido, é urgente contribuições para a desconstrução do discurso e práticas monoculturais e monorreferenciais presentes na aula, em específico, nas aulas de Matemática.

1.2. Interculturalidade / Educação Intercultural

No Brasil, o interesse pelo tema do multiculturalismo nas escolas cresceu conforme as reformulações pelas quais passam a Educação Básica e apontam para a elaboração de currículos que considerem o caráter multicultural da nossa sociedade.

O currículo, entendido como: os conteúdos a serem ensinados e aprendidos; os planos pedagógicos elaborados por professores, escolas e sistemas educacionais; dentre outras abordagens em que cada concepção reflete vários pensamentos, compromissos e pontos de vista teóricos, ou seja, não existe currículo neutro. Segundo (Silva, 1999), o currículo não é um elemento neutro de transmissão do conhecimento social. Ainda mais, o currículo está implicado em relações de poder, lugar, espaço, território. Já (Saviani, 2003) aponta que o currículo diz respeito à seleção, sequenciação e dosagem de conteúdos, da cultura a serem desenvolvidas, no ambiente escolar, em situações de ensino aprendizagem. Para Sacristán (2000), o currículo é um processo que envolve uma multiplicidade de relações que vão da prescrição à ação, das decisões administrativa às práticas pedagógicas. Neste lastro,

(APPLE, 1986, 1989, 1996, Apud Sacristán, 2000, p.29) afirma que “O currículo é um campo de batalha que reflete outras lutas: corporativas, políticas, econômicas, religiosas, de identidade, culturais, etc.”

Neste texto, entendo currículo como o conjunto de esforços pedagógicos que são desenvolvidos com intenções educativas.

As disputas em torno dos currículos se assentam em torno de concepções de conhecimento e ciência, ou do que Tomaz Tadeu da Silva chama de “conhecimentos considerados socialmente válidos” (SILVA, apud CANDAU 2010, p. 8), o que aponta para o fato de que o currículo, em grande medida, é pensado e realizado por forças hegemônicas que, em muitos momentos, silencia, apaga e conta apenas uma história do outro, dos grupos não hegemônicos, notadamente não-brancos no contexto da modernidade ocidental – muitas vezes mobilizando propósitos de dominação e exploração dirigidos por fatores ligados à classe, à raça, à etnia e ao gênero. E esse currículo, encarado como de caráter social e não-neutro, é realizado, em grande medida, pelas/pelos docentes.

Segundo Candau (2008), o multiculturalismo classifica-se em três grandes abordagens: o multiculturalismo assimilacionista, o multiculturalismo diferencialista e o multiculturalismo interativo, também denominado interculturalidade. Para esta pesquisa, tomei como base a abordagem da interculturalidade, pois ela trata de questionar as diferenças e desigualdades construídas ao longo da história entre diferentes grupos socioculturais, étnico-raciais, de gênero, entre outros. A abordagem intercultural aplicada à educação denomina-se Educação Intercultural.

A educação intercultural, conforme (Candau, 2008) surge como alternativa de construção sócio-político-educacional contra hegemônica, sendo necessária problematizar as diferentes práticas educativas e sociais. Além disso, segundo Romani e Rajobac,

A interculturalidade na educação aparece como uma proposta pedagógica que busca desenvolver relações de cooperação, respeito e aceitação, entre diferentes culturas e sujeitos, visando dessa forma, preservar as identidades culturais, com o objetivo de propiciar a troca de experiências, e o enriquecimento mútuo. (ROMANI; e RAJOBAC, 2011, p. 68).

O professor, na vertente da educação intercultural, necessita desenvolver atitudes e valores face ao pluralismo no ambiente escolar, deve proporcionar meios onde surjam

a partilha de saberes, experiências e vivências, onde se façam aprendizagens sobre a realidade social.

Para sua implementação, no entanto, a interculturalidade exige uma pedagogia que discuta a diferença em seu vínculo histórico-político-social e de poder, para construir e afirmar processos e práticas diferentes. Nesse sentido, a pedagogia decolonial se destaca, pois dialoga com os antecedentes crítico-políticos enfrentando “o mito racista que inaugura a modernidade [...] e o monólogo da razão moderno-ocidental” (Bautista (2009) apud Candau (2010, p. 26)). O termo decolonial, ainda segundo CANDAU (2009, p. 24), faz referência às possibilidades de um pensamento crítico a partir dos subalternizados pela modernidade capitalista e, também, a tentativa de construção de um projeto teórico voltado para o (re) pensamento crítico e transdisciplinar, caracterizando-se, também, como força política para se contrapor às tendências acadêmicas dominantes de perspectiva eurocêntrica de construção do conhecimento histórico e social.

Por outro lado, uma das tendências em Educação Matemática que busca o diálogo intercultural e transdisciplinar é a Etnomatemática. Esse termo foi proposto em 1975 por Ubiratan D'Ambrosio para descrever as práticas matemáticas de grupos culturais, sejam eles uma sociedade, uma comunidade, um grupo religioso ou uma classe profissional. De acordo com D'Ambrosio, a Etnomatemática é definida como:

(...) um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. (D'AMBRÓSIO, 1998, p.7).

A palavra surgiu da junção dos termos *techné*, *mátema* e *etno*. E acrescenta-se que:

Tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer (es) e de saber (es) que lhes permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (*techné* ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (*mátema*) a realidade natural e sociocultural (*etno*) na qual ele, homem, está inserido. (D'AMBROSIO, 2005, p. 99-120).

Além do mais, em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

[...] Do ponto de vista educacional, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural de cada indivíduo. A Etnomatemática procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (BRASIL, 2001, p. 23).

Desse modo, Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, o fazer matemático nos diferentes contextos culturais. Sendo assim, é possível fruir dos conhecimentos das diversas culturas formadoras do Brasil, priorizando estas em detrimento dos “conhecimentos hegemônicos” que dominam grande parte dos currículos nas escolas.

2. APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

Neste capítulo serão apresentadas as propostas e descritas as sequências didáticas elaboradas para cada uma delas.

2.1. Fractais Africanos

Fractal, do latim *fractus* (fração, quebrado), objeto que pode ser dividido em partes que possuem semelhança com o objeto inicial. A geometria fractal, criada no século XX por Benoit Mandelbrot (1975), estuda as propriedades e o comportamento dos fractais – objetos geométricos formados por repetições de padrões similares.

Essa proposta, em forma de sequência didática, envolveu três atividades que foram contextualizadas. Inicialmente foi apresentada uma aula expositiva/dialogada sobre o objeto matemático ‘Fractal’. Os recursos utilizados para aula foram slide (que você encontrará nos anexos), tv, mesa digitalizadora, software GeoGebra, marcador para quadro branco e lousa.

Dos objetivos da proposta:

- Conhecer a estrutura do fractal.
- Fazer do estudo dos Fractais Africanos um elo entre a cultura africana e a matemática escolar;
- Sensibilizar os estudantes para que percebam que existem outras possibilidades de trabalhar conteúdos matemáticos.
- Reconhecer sequências numéricas e fixar o conceito de Progressão Aritmética (P.A.) e Progressão Geométrica (P.G.) utilizando fractais africanos.
- Desenvolver o reconhecimento de padrões através de sequências numéricas.

Logo após a aula expositiva, foi entregue aos estudantes a Sequência Didática 01, compartilhada a seguir:

Escola: _____

Estudante: _____

Série/Turma: _____ **Data:** _____

Sequência Didática 01

Sequência Didática Parte 01:

I) Observe a imagem abaixo:

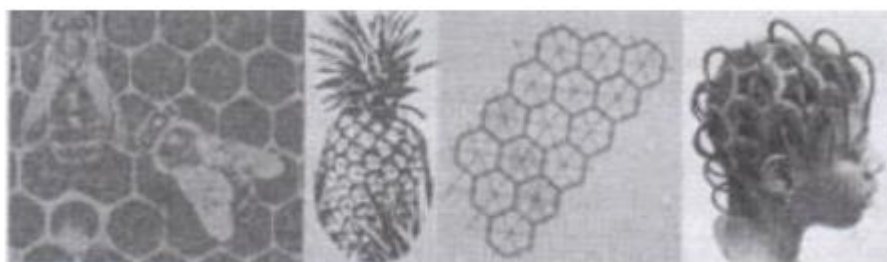


Figura 01: Analogia entre as formas geométricas encontradas na natureza e o design dos cabelos.

a) O que você vê?

.....

b) Existe semelhança entre a estrutura da colmeia, a estrutura da casca da fruta e a estrutura do penteado?

.....

c) Essa estrutura identificada nos objetos descritos e na planificação apresenta alguma forma matemática? Qual?

.....

- II) Estruturas autossemelhantes inspiram a construção de muitos objetos, assim como a organização de aldeias africanas. Observe:

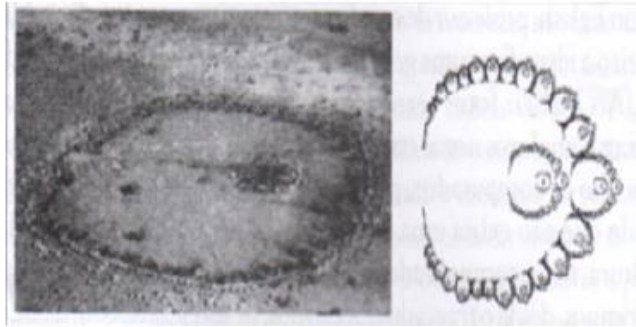


Figura 02 – Assentamento Ba-ila na Zâmbia e respectiva simulação no computador.

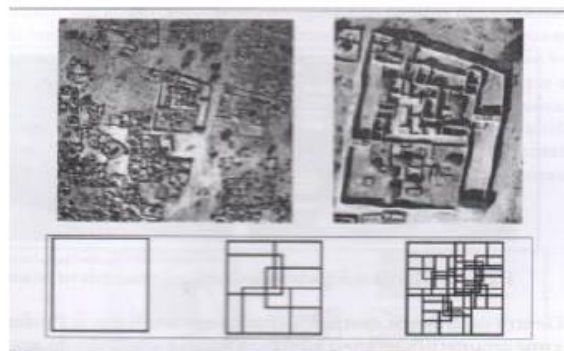


Figura 03 – Cidade Logone-Birni em Camarões e as 3 primeiras interações da simulação do fractal.

d) Observando as figuras 02 e 03, podemos concluir que os povos africanos já conheciam e utilizavam formas geométricas denominadas de triângulos, hexágonos, retângulos, quadrados? Justifique:

.....

.....

.....

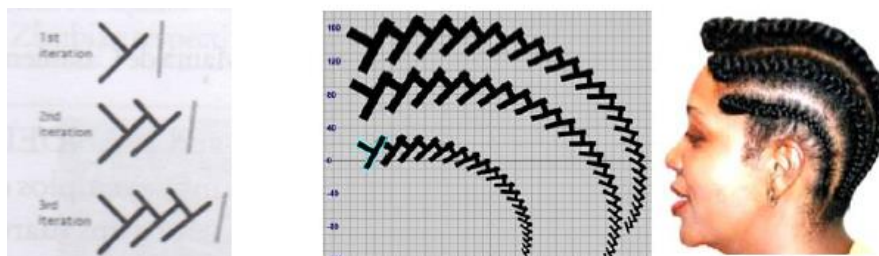
.

Sequência Didática Parte 02

III) Árvores bifurcadas e as tranças nagô:

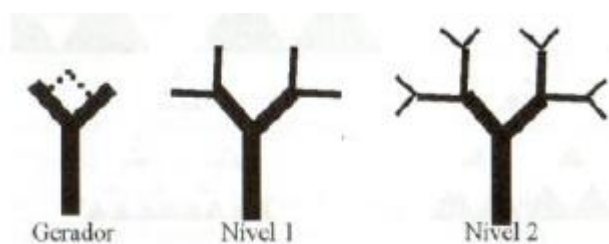
A seguir temos a representação de tranças nagô, também chamada de tranças rasteirinhas ou trança raiz. Essas tranças foram encontradas em estátuas da civilização *nok*, do século V a.C., civilização que já dominava a metalurgia. Eram chamados Nagô os povos africanos que falavam *Iorubá*.

Esse trançado tem características de fractais, estrutura de repetição, simetria.



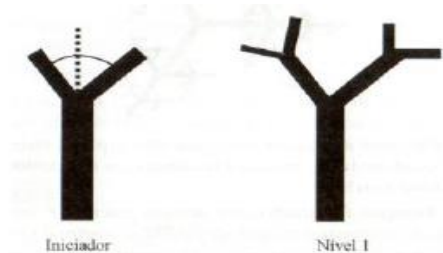
Agora vamos transpor para o papel A4 a aplicação de um conhecimento matemático similar ao do penteado muito utilizado em vários países africanos e no Brasil. Vamos desenhar os fractais árvores, sendo que para a construção de cada nível você deverá utilizar uma cor diferente, para facilitar a visualização:

a) Observe a árvore bifurcada com simétrica de 90°:



b) Qual seria a figura no nível 3? Desenhe:

c) Observe a árvore bifurcada assimétrica de 30° a esquerda e 45° a direita:



d) Desenhe o fractal até o nível 3:

IV) Problema:

Partindo de um segmento de comprimento 1 (uma unidade), complete a seguinte tabela referente a uma “árvore bifurcada” onde o fator de redução é $\frac{1}{2}$ e o ângulo de bifurcação é de 120° .

	Nível	Nº de novos segmentos	Nº total de segmentos	Comprimento de cada novo segmento	Comprimento total da curva
	1				
	2				
	3				
	4				

a) A sequência referente ao número de novos segmentos é uma PA ou PG? Justifique sua resposta.

b) A sequência referente ao comprimento de cada novo segmento é uma PA ou PG? Justifique sua resposta.

c) A sequência referente ao comprimento total da curva é uma PA ou PG? Justifique sua resposta.

2.2. Sistema de Numeração Guarani

Esta atividade aborda o sistema de numeração dos Guarani das Aldeias Itaty do Morro dos Cavalos e M'Biguaçu, localizadas, respectivamente, nos municípios de Palhoça e Biguaçu, no estado de Santa Catarina — Brasil. Foi apresentado o sistema de numeração desse povo dos números um até cem, baseado nos resultados de um estudo de caso realizado por Ademir Donizete Caldeira e Sérgio Florentino da Silva (2016), com líderes indígenas das aldeias citadas acima.

A motivação para abordar este sistema de numeração foi em resposta ao questionamento: Por que muitos dos conhecimentos dos povos indígenas brasileiros foram e continuam sendo invisibilizados no território brasileiro se os mesmos são parte fundante da cultura brasileira, na diversidade em que ela se manifesta?

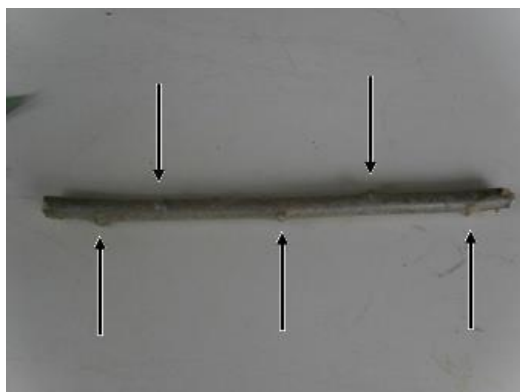
Apresento os objetivos elaborados para a apresentação da proposta na turma de 2022.1 da disciplina 'História da Matemática' do curso de Licenciatura em Matemática, IFBA – *Campus* Eunápolis e, na sequência, será explicitado o funcionamento do Sistema de Numeração Guarani conforme o estudo de caso mencionado.

- Construir significado do número natural através de contagens, medidas, códigos, etc., explorados em contextos e situações problemas diversos, e deles se apropriar;
- Compor, decompor, comparar e ordenar números naturais;
- Interpretar e produzir escritas numéricas, inicialmente observando os números naturais e, em seguida, compreende as regras do sistema de numeração Guarani.

A principal base para a contagem guarani é a cinco, justificada no agrupamento em cinco: 1) dos números de dedos de uma mão e 2) do caule da mandioca. No que se

refere ao caule da mandioca, os Guarani encontraram um padrão de organização que está ilustrado na figura abaixo. Em que, cada caroço do caule, representa uma unidade e o caule cinco unidades, por isso a base do sistema referido é cinco.

Imagem 01: Representação da organização do caule da mandioca.



Fonte: (SILVA, 2011, p. 74).

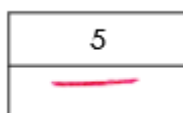
Os primeiros quatro símbolos, imagem 02, são representações dos caroços do caule da mandioca que são desenhados em forma de pequenas circunferências que podem ou não estar alinhadas. O símbolo para o número cinco, imagem 03, é justificado porque, unindo os extremos a cada cinco caroços, temos a formação de um segmento de reta (uma mandioca).

Imagem 02: Representação dos símbolos de um a quatro.

1	2	3	4

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Imagem 03: Representação do símbolo cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Para representar os números de seis a nove, como na imagem 04, é necessário usar a adição entre duas parcelas, em que uma das parcelas deve ser o cinco — base de contagem do sistema Guarani — e a outra deve ser o complemento. Assim, para representar o número seis, deve-se colocar o símbolo de cinco junto ao símbolo do um. Os símbolos que representam as quantidades sete, oito e nove são constituídos

de forma análoga. No caso da representação do número dez, imagem 05, basta agrupar dois conjuntos de cinco, ou seja, dois segmentos de reta.

Imagem 04: Representação dos símbolos de seis a nove.

6	7	8	9

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Imagem 05: Representação do símbolo dez.

10

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Para representar o número onze, de acordo a imagem 06, deve-se saber que onze pode ser obtido pela adição do dez com o um ($10 + 1$). Dessa forma, agrupam-se os dois segmentos de reta, que configuram o número dez, com uma pequena circunferência, que figura a unidade. Os símbolos que representam doze, treze e quatorze, ainda na imagem 06, seguem o mesmo padrão de dez, ou seja, são formados a partir de dez (dois segmentos de reta) com circunferências que representam dois, três ou quatro.

Imagem 06: Representação dos símbolos de onze a quatorze.

11	12	13	14

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Os símbolos para os números quinze, vinte e vinte e cinco, imagem 07, são formados seguindo a mesma lógica de explicação dada ao símbolo de dez, ou seja, o quinze, que é o agrupamento de 3 conjuntos de cinco, o vinte, que é o agrupamento de 4 conjuntos de cinco, e o vinte e cinco, que é o agrupamento

de 5 conjuntos de cinco, representados por três, quatro e cinco segmentos de reta, respectivamente.

Imagem 07: Representação dos símbolos quinze, vinte e vinte e cinco de um a quatro.

15	20	25
		

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Para os demais números menores do que vinte e nove, imagem 08, é necessário saber fazer a adição. Deve-se usar a regra que uma das parcelas deve ser um múltiplo de cinco e a outra deve ser um, dois, três ou quatro. Assim, em termos simbólicos, a representação dos números é feita usando segmentos de reta (traço), que representam os múltiplos de cinco, com circunferências (caroço), que representam um, dois, três ou quatro. Para representar vinte e três, por exemplo, como $23 = 4 \times 5 + 3$, então basta desenhar quatro segmentos de reta, que representam vinte mais três circunferências, que representam três.

Imagem 08: Representação dos símbolos de dezesesseis a dezenove; vinte e um a vinte e quatro e; vinte e seis a vinte e nove.

16	17	18	19
			
21	22	23	24
			
26	27	28	29
			

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Do ponto de vista gráfico, os símbolos Guarani que representam os números um a dezenove são semelhantes aos símbolos que os maias usavam (imagem 09).

Imagem 09: Representação dos símbolos maias dos números de zero até vinte.

	0		5		10		15		20
	1		6		11		16		
	2		7		12		17		
	3		8		13		18		
	4		9		14		19		

Fonte: (BIGODE, 1994 apud FERREIRA, 1998, p.119).

Cabe salientar que cada símbolo gráfico no sistema guarani cumpre, principalmente, a função qualitativa que é aquela que permite expor elementos de sua cultura.

Desse modo, um símbolo gráfico Guarani não é apenas uma figura geométrica sem sentido cultural e que serve apenas para a função quantitativa, mas, sobretudo, presta-se a contemplar os aspectos qualitativos.

Para os números a partir de trinta, temos:

Imagem 10: Representação do símbolo trinta.

30


Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Imagem 11: Representação dos símbolos trinta e um a trinta e quatro.

31	32	33	34
			

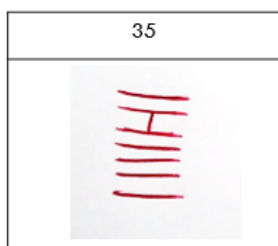
Fonte: Adaptado de Silva (2014).

trinta, imagem 10, há um pequeno segmento de reta vertical que liga os dois segmentos de reta horizontais da parte de cima. Esse segmento vertical não representa a quantidade cinco, pois se trata apenas de uma forma de diferenciar. Essa diferenciação tem um significado. É que, a partir da idade de trinta anos, o indivíduo Guarani inicia outra etapa da vida que deve ser seguida. Essa nova etapa necessita de um nível de amadurecimento diferenciado em relação às idades inferiores.

Para os números trinta e um, trinta e dois, trinta e três e trinta e quatro, conforme imagem 11, basta agrupar o símbolo do trinta com pequenas circunferências.

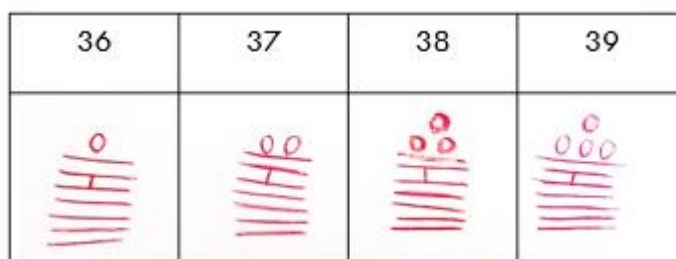
O símbolo para o número trinta e cinco, visto na imagem 12, é o agrupamento do símbolo do trinta com mais um segmento de reta. Os números de trinta e seis até o trinta e nove, imagem 13, são obtidos através do agrupamento do símbolo de trinta e cinco com pequenas circunferências.

Imagem 12: Representação do símbolo trinta e cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

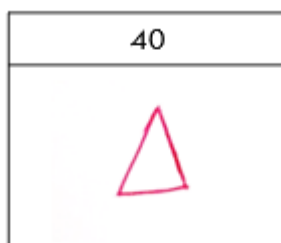
Imagem 13: Representação do símbolo trinta e seis a trinta e nove.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo do quarenta, imagem 14, representa um triângulo, que significa o dente de um animal feroz.

Imagem 14: Representação do símbolo quarenta.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Os símbolos para quarenta e um a quarenta e quatro, conforme imagem 15, representam uma maneira de se orientar no espaço que é baseada no Sol.

As circunferências devem ser colocadas em torno do símbolo de quarenta no sentido como os Guarani concebem que é a orientação do Sol.

Imagem 15: Representação do símbolo quarenta e um a quarenta e quatro.

41	42	43	44
			

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo de quarenta e cinco, imagem 16, é apenas o agrupamento dos símbolos de quarenta com o de cinco.

Imagem 16: Representação do símbolo quarenta e cinco.

45


Fonte: Adaptado de Silva (2014).

A circunferência presente na representação de quarenta e seis, conforme imagem 17, representa o útero da mulher ou uma germinação e não um caroço da mandioca. Esta circunferência, inclusive, possui um tamanho maior em relação às demais até então apresentadas. Os demais símbolos desse quadro também têm esse mesmo sentido.

Imagem 17: Representação dos símbolos quarenta e seis a quarenta e nove.

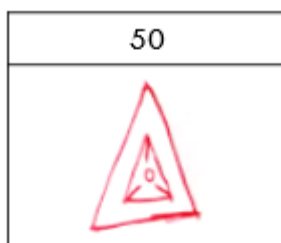
46	47	48	49
			

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O significado do símbolo gráfico de cinquenta, imagem 18, está na agricultura. Esse símbolo, se usado nessa atividade, representa que as plantas já possuem raízes e em breve já poderão ser colhidas. Logo, interpretamos que os

segmentos de reta, os triângulos e a circunferência que compõem o símbolo de cinquenta são organizados para diferenciar um novo ciclo da agricultura e não apenas para quantificar.

Imagem 18: Representação do símbolo de cinquenta.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Nos símbolos de cinquenta e um até cinquenta e quatro, conforme imagem 19, a disposição das circunferências externas aos triângulos não é a mesma que é usado para o quarenta e um até quarenta e quatro. Isso se deve ao fato de que o solstício representa um novo ciclo na natureza, assunto que é de conhecimento dos Guarani e que deve ser representado nos símbolos gráficos. Para esses símbolos, vemos que cada circunferência externa aos triângulos indica quantitativamente uma unidade.

Imagem 19: Representação dos símbolos cinquenta e um até cinquenta e quatro.

51	52	53	54

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo de cinquenta e cinco, imagem 20, pode expressar a mensagem que, quando esse símbolo for colocado na casa de reza, ele pode dizer que uma mulher, na menstruação, não deve entrar nesse espaço sem a permissão do líder espiritual.

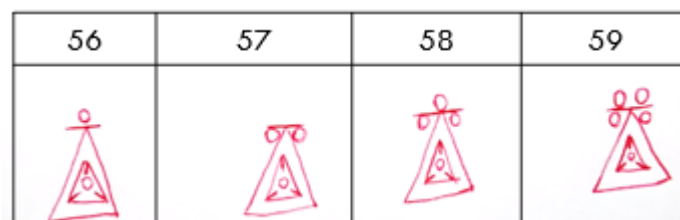
Imagem 20: Representação do símbolo de cinquenta e cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

A associação entre a mulher e os símbolos também está presente nos símbolos de cinquenta e seis até cinquenta e nove, de acordo com a imagem 21. Nesses símbolos, tenta-se representar a formação do corpo de uma mulher. Respectivamente, representa-se a constituição dos braços, da cabeça, dos seios, cabeça e seios e, ainda, do útero.

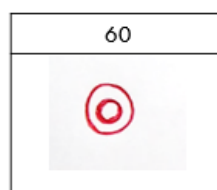
Imagem 21: Representação dos símbolos cinquenta e seis a cinquenta e nove.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Com relação ao símbolo de sessenta, conforme imagem 22, ele é associado à origem do universo. Nesse símbolo, cada uma das circunferências concêntricas não representa a unidade e, ao invés disso, essas circunferências podem representar uma laranja cortada que possui internamente uma semente.

Imagem 22: Representação do símbolo de sessenta.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

No caso dos símbolos de sessenta e um até o sessenta e quatro, imagem 23, cada uma das circunferências externas representa, quantitativamente, a unidade. Ainda sobre as circunferências externas, cada uma delas também pode ser a representação das direções norte, sul, leste e oeste.

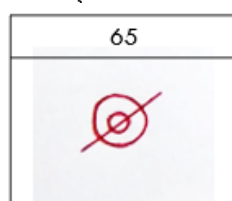
Imagem 23: Representação dos símbolos sessenta e um a sessenta e quatro.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

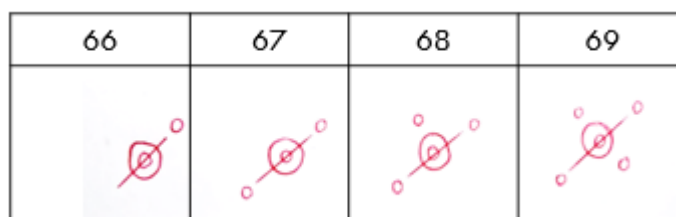
No caso de sessenta e cinco, imagem 24, o segmento de reta oblíquo quantifica cinco. Do ponto de vista qualitativo, ele representa que os Guarani possuem conhecimentos sobre astronomia e simetria. Para eles, esse segmento pode simbolizar o anel de Saturno ou, ainda, o eixo de rotação de um planeta. Esse eixo ainda evidencia que os Guarani possuem conhecimentos a respeito de simetria, pois, para eles, ao colocarem as circunferências que irão formar os símbolos de sessenta e cinco até sessenta e nove, imagem 25, o segmento de reta serve como eixo de simetria. Assim, depois de colocada uma das circunferências não concêntricas, a próxima a ser colocada deve ser simétrica em relação ao segmento de reta.

Imagem 24: Representação do símbolo sessenta e cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

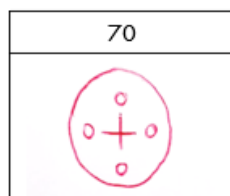
Imagem 25: Representação dos símbolos sessenta e seis a sessenta e nove.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

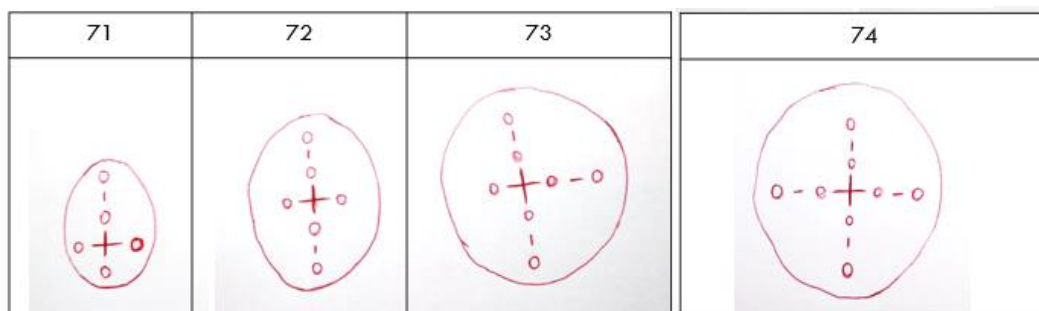
No caso do símbolo do setenta, imagem 26, cada circunferência não quantifica. Nesse caso, esse símbolo como um todo representa o Cruzeiro do Sul e, com isso, vemos que os Guarani possuem conhecimentos astronômicos a respeito dessa constelação

Imagem 26: Representação do símbolo de setenta.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Imagem 27: Representação dos símbolos setenta e um a setenta e quatro.

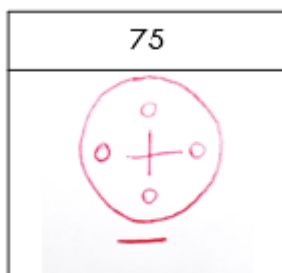


Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Do ponto de vista qualitativo, essa circunferência representa o planeta Terra e esse segmento, além de poder ser a representação de uma estrela cadente, pode representar que os Guarani entendem que há ligação entre este planeta e o Cruzeiro do Sul. Ao conceber essa ligação, esse povo pensa que, para entender as questões presentes na Terra, tais como sua própria destruição, não podemos pensá-la de maneira isolada. Para compor os símbolos de setenta e um até setenta e quatro, conforme imagem 27, procede-se de maneira análoga à formação dos símbolos de sessenta e seis até sessenta e nove, ou seja, usam-se os segmentos de reta perpendiculares como eixos de simetria.

O símbolo de setenta e cinco, conforme imagem 28, possui um segmento de reta na parte de baixo que representa a quantidade cinco. Também representa o mundo dos espíritos.

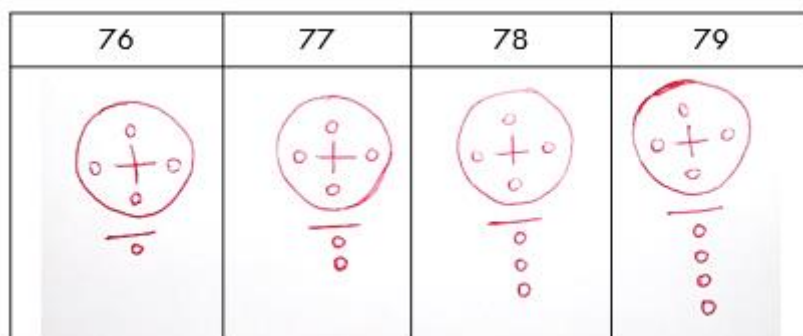
Imagem 28: Representação do símbolo setenta e cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Na sequência, para os símbolos de setenta e seis a setenta e nove, imagem 29, as circunferências da parte inferior dos símbolos de setenta e seis até setenta e nove surgem no mundo dos espíritos, consequentemente, essas figuras devem estar abaixo do símbolo de setenta e não ao redor.

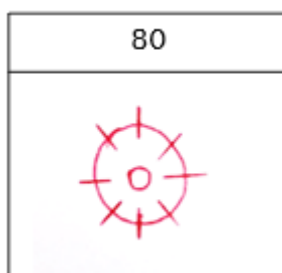
Imagem 29: Representação dos símbolos setenta e seis a setenta e nove.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo de oitenta, imagem 30, representa o Sol, que, para os Guarani, é o próprio Nhanderu [o próprio Deus].

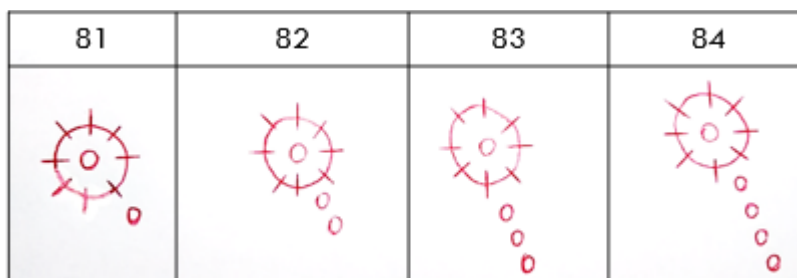
Imagem 30: Representação do símbolo oitenta.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Os demais símbolos, oitenta e um a oitenta e quatro, conforme imagem 31, sem uma ordem fixa, dão a ideia do encontro de um líder espiritual falecido com o Sol e, além disso, representam o surgimento da Lua, da Terra e do homem, elementos que, segundo a mitologia Guarani, estão presentes na constituição do mundo. Para todos os símbolos desse quadro são evidenciadas questões espirituais.

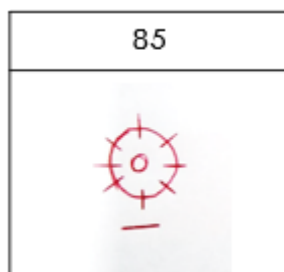
Imagem 31: Representação dos símbolos oitenta e um a oitenta e quatro.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O segmento de reta do símbolo para oitenta e cinco, representado na imagem 32, quantifica cinco e cada circunferência quantifica uma unidade.

Imagem 32: Representação do símbolo oitenta e cinco.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Para os símbolos de oitenta e seis a oitenta e nove, imagem 33, qualitativamente, expõe conhecimentos Guarani, esse segmento representa uma separação entre partes do universo. De um lado dessa separação, incluindo a Terra, há lugares em que há vida; já do outro há outros elementos sem vida, tais como, por exemplo, meteoros, representados pelas circunferências.

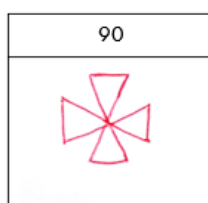
Imagem 33: Representação dos símbolos oitenta e seis a oitenta e nove.

86	87	88	89
			

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo de noventa, imagem 34, pode representar quatro dentes ou o trevo de quatro folhas.

Imagem 34: Representação do símbolo de noventa.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

As circunferências presentes nos símbolos de noventa e um até noventa e quatro, conforme imagem 35, podem representar tanto as direções norte, sul, leste e oeste quanto os povos Guarani, Kaingang, Xogleng e Juruá [não indígena].

Imagem 35: Representação dos símbolos noventa e um a noventa e quatro.

91	92	93	94
			

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Para os símbolos de noventa e cinco a noventa e nove, imagem 36, o segmento de reta quantifica cinco e cada circunferência quantifica uma unidade. Qualitativamente, as circunferências representam a presença espiritual dos

povos Guarani, Kaingang, Xogleng e Juruá. O segmento de reta indica a existência de um local espiritual em que esses povos podem estar.

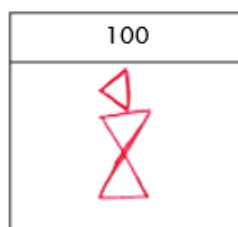
Imagem 36: Representação dos símbolos noventa e cinco a noventa e nove.

95	96	97	98	99
				

Fonte: Adaptado de Silva (2014).

O símbolo de cem, conforme imagem 37, é a representação de uma águia. Os animais são importantes para os Guarani e, inclusive, na mitologia deles, Deus está presente nos animais.

Imagem 37: Representação do símbolo cem.



Fonte: Adaptado de Silva (2014).

Após a aula expositiva, foi aplicada a seguinte **Sequência Didática 02:**

Sistema de Numeração Guarani

Fernando Reis da Gama¹

Abaixo você encontra um tipo de atividade que pode ser proposta como avaliação ao abordar o sistema de numeração Guarani em sala de aula.

ATIVIDADE

SD PARTE 01

1) Represente com símbolos Guarani

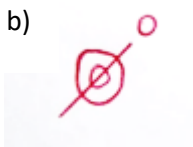
- a) 18 b. 32 c. 45 d. 51

2) Descubra quais os números representados:

a)



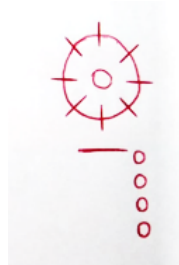
b)



c)



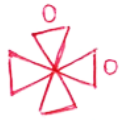
d)



e)



f)



g)



h)



3) O símbolo  corresponde a:

a) 43

b. 27

c. 31

d. 54

SD PARTE 02

4) Dê o que se pede:

a) O sucessor de



b) O antecessor de



c) O consecutivo de



d) O antecessor par de



5) Efetue o cálculo abaixo e indique a soma usando o sistema de numeração Guarani:

a) $43 + 12 =$

b) $21 + 39 =$

c) $09 + 73 =$

d) $13 + 87 =$

e) $51 + 23 =$

f) $11 + 19 =$

6) Coloque os símbolos abaixo em ordem crescente:

a)



b)



7) Escreva com símbolos guaranis:

a) Sua idade;

b) A quantidade de alunos na sua turma;

c) O dia e o mês de seu aniversário.

8) Responda às questões:

a) Quais são os símbolos que mais se repetem no sistema de numeração guarani?

b) O que acontece com o valor do número  quando colocamos um traço horizontal sobre ele?

c) Você conhece algum outro de sistema de numeração? Qual?

9) Relacione a quantidade representada pelos símbolos guarani com a quantidade correspondente representada pelos símbolos indo-arábico.

a)



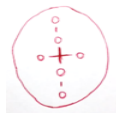
1) 72

b)



2) 46

c)



3) 55

d)



4) 100

SD PARTE 03

10) Escreva quatro números em uma folha. Em seguida, troque sua folha com um colega, peça para que represente os números que você escreveu no sistema de numeração Guarani. Faça o mesmo com os números que ele lhe deu. Depois, confirmem o que foi feito.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida em dois momentos: 1) pesquisa bibliográfica e 2) pesquisa de campo. Na pesquisa bibliográfica, considerei o debate já existente sobre o objeto específico da pesquisa. As leituras colaboraram para a fundamentação da proposta e para a textualização dos capítulos. Já a pesquisa de campo, constitui-se de descrições, explicações e informações de como ocorreram as aplicações das propostas.

3.1. A experiência na sala de aula

Para coletar os dados, utilizamos as sequências didáticas (SD) que, de acordo (ZABALA, 1998, p. 18), consistem em “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

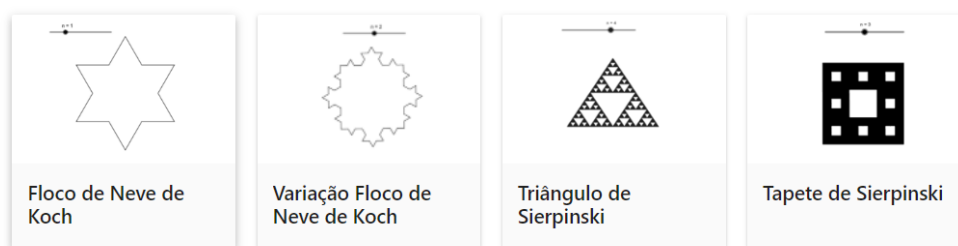
Nas subseções a seguir, serão descritas cada aplicação das propostas.

3.1.1 Fractais Africanos

Essa atividade foi realizada no dia 31/03/2022 nas turmas B e C (matutinas) do 2º ano do ensino médio, no Colégio Estadual Baden Powell. A aplicação nessa escola foi possível graças ao estágio que lá realizei, por meio do programa ‘Partiu Estágio’*, do governo do estado da Bahia. Os objetos matemáticos abordados durante a aplicação dessa proposta foram ‘Sequências’, ‘Progressão Aritmética’, ‘Progressão Geométrica’ e ‘Fractais’. A turma do 2º B contava com 16 estudantes e a do 2º C, 15. Foram necessárias 2 aulas (50 min, cada) em cada uma dessas turmas.

Inicialmente, foi explicitado o assunto ‘Fractais’ e, em seguida, foram mostradas imagens de vegetais, flores, órgãos do corpo humano, árvores e penteados, no intuito de associar em quais situações os fractais se apresentavam e, também, fazer com que as/os estudantes percebessem que estamos envolvidos de estruturas fractais, ou seja, que podemos encontrar esse tipo de estrutura em nosso cotidiano. Em seguida, foram apresentadas algumas construções clássicas de fractais (imagem 38), elaborado no software GeoGebra.

Imagem 38. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as construções de Fractais Clássicos.



Fonte: GeoGebra.

Depois disso, foi apresentada a imagem 39, a seguir

Imagem 39. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar modelos de tranças de cabelo.

Observe na imagem a seguir dois dos diversos modelos de trançar cabelo

The image shows two different African hairstyles. The one on the left is a top-down view of a head with many thin, vertical braids that are grouped together in a complex, symmetrical pattern. The one on the right is a side view of a head with a similar pattern of braids, showing the depth and complexity of the styling. Both hairstyles exhibit self-similar, fractal-like structures.

Como estamos falando da presença de um matemática não observada na sala de aula. Reparem na perfeição do trabalho realizado nas tranças. Que elementos matemáticos presentes nessa imagem podemos identificar?

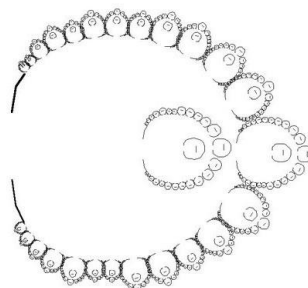
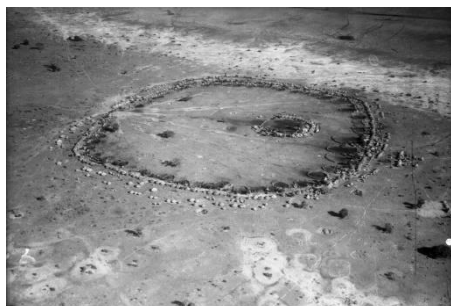
Fonte: o autor.

O intuito dessa indagação foi impulsionar uma pedagogia do conflito (SANTOS, 1996), ou seja, apresentar imagens que promovam conflitualidades de conhecimentos, possibilitando, assim, reflexões acerca, neste caso, das culturas de matrizes africanas que são, por vezes, invisibilizadas no ambiente escolar.

Os fractais são parte da natureza, são parte de nós. Diversas culturas foram influenciadas por esses tipos de construção, desde a arquitetura dos templos indianos até as estruturas das aldeias indígenas africanas onde o fractal é expressado em sua arquitetura, tecidos, arte e religião.

Foram mostradas, na sequência, imagens de construções em cidades africanas que seguiam modelos fractais.

Imagem 40. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Vila Bai-la, Zâmbia

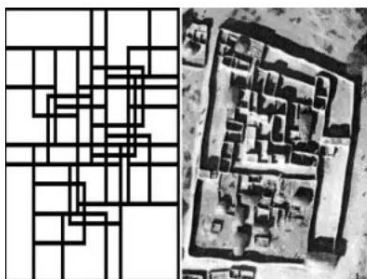


Fonte: <<https://ograndejardim.com/2015/04/01/fractal-e-a-cultura-africana/>>.

Observe, na imagem 40, que a disposição das casas forma enormes anéis que crescem de dentro para fora – os círculos são as casas das famílias. Cada parte do anel, formado por outros círculos, são casas das famílias, com um altar nos fundos. No portão principal são os pequenos armazéns, espalhando-se em torno do anel, criando construções progressivamente maiores, até chegar na “casa do pai”, em frente ao portão, que é a maior de todas, onde mora o chefe da tribo, intitulado “*kulela*”, o “curandeiro e aquele que acalenta”.

Na aldeia de Logone Birni (imagem 41), em Camarões, as proporções geométricas repetem-se seguindo outra regra. A organização das edificações foi feita a partir de uma base retangular, partindo de uma repetição de fractais retangulares idênticos. O resultado é uma grade composta por vinte retângulos.

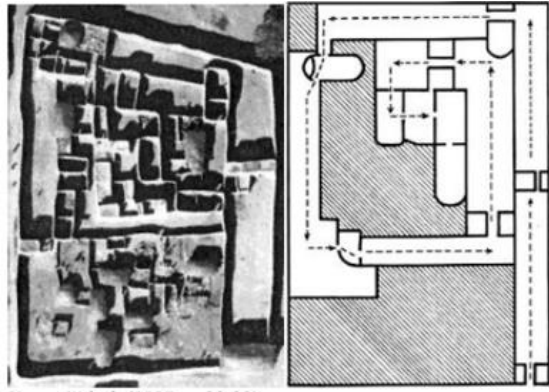
Imagem 41. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Aldeia de Logone Birni.



Fonte: <<https://ograndejardim.com/2015/04/01/fractal-e-a-cultura-africana/>>.

Na imagem 42, vemos como funciona os cômodos nesse tipo de construção. A entrada até o cômodo que fica no interior da construção segue um formato em espiral.

Imagem 42. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a ilustração da Aldeia de Logoni Birni.



Fonte: <<https://ograndejardim.com/2015/04/01/fractal-e-a-cultura-africana/>>.

Na imagem 43 tem-se uma imagem aérea das construções nessa aldeia.

Imagem 43. Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o adlomerado da Aldeia de Logoni Birni.



Fonte: <<https://ograndejardim.com/2015/04/01/fractal-e-a-cultura-africana/>>.

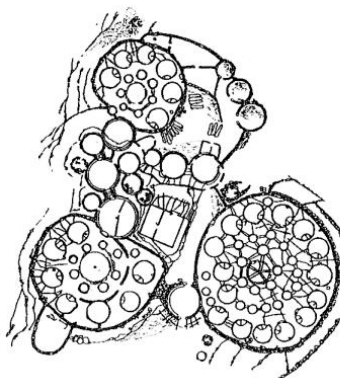
Outros tipos de construções:

Imagem 44: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Aldeia de Songhai, em Labbezanga, em Mali.



Fonte: <<https://www.matematicaefacil.com.br/2016/07/matematica-continente-africano-fractais>>.

Imagem 45: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as Aldeias da Etnia Kirdi, Nigéria.



Fonte: <<https://www.matematicaefacil.com.br/2016/07/matematica-continente-africano-fractais>>.

As duas construções (imagens 44 e 45) adotaram a base circular, confeccionando, assim, vários silos em espiral, aumentando o raio de cada silo do centro até a ponta da espiral.

Após essa abordagem, foram mostrados outros tipos de construções africanas que seguem modelos fractais ou outros tipos de formas geométricas na intenção de desmistificar a noção de que no continente africano exista apenas aldeias e tribos e de que todas as construções africanas seriam como as construções das cidades aqui apresentadas.

Imagem 46: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Pirâmide de Quéops e as cabanas Lama Musgum.

Exemplares da arquitetura africana

Pirâmide de Quéops. (Egito)



Cabanas Lama Musgum (Camarões)



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

Historiadores acreditam que o projeto da pirâmide de Guizé, (imagem 46) tenha sido desenvolvido entre 2580 e 2560 a.c. A grande pirâmide utiliza cerca de 2,3 milhões de blocos de pedra. Ainda na imagem 46, as Cabanas Lama Musgum formam uma vila, em que as casas são altas e têm desenhos geométricos em suas estruturas. as edificações têm um formato de colmeia.

Imagem 47: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar as Casa Ndebele, à esquerda, e as casa de barro do Kassena, à direita.

Casas Ndebele (Mpumalanga – África do Sul)



Casa de barro dos Kassena (Burkina Faso)



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

As comunidades Ndebele (imagem 47, à esquerda) usam as cores como símbolos para as casas. Assim, conforme as situações ocorram na família que ali reside, as paredes são pintadas.

A vila de Tiebele, no oeste da África (à direita na imagem 47), surpreende pelas casas de barro feitas pelos Kassenas. Geralmente, as construções eram feitas pelos homens da comunidade. Depois de prontas, as mulheres ficavam responsáveis pela decoração, fazendo pinturas coloridas e mosaicos nas paredes externas.

Imagem 48: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a Eko Atlantic Economic City.

Eko Atlantic City (Nigéria).



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

A Eko Atlantic Economic City, imagem 48, é uma cidade planejada no estado de Lagos, na Nigéria.

Realizada em uma parceria público-privada, a cidade tem o objetivo de sanar os interesses da população local, ao mesmo tempo em que pretende se tornar um atrativo turístico para movimentar a economia da região.

Imagem 49: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o Edifício DYEJI.

Edifício DYEJI residencial em Luanda, Angola.



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

Imagem 50: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar a capela Witzenberg.

Capela Witzenberg, África do Sul.



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

Situada em um vinhedo na África do Sul, a capela Witzenberg (imagem 50) foi projetada pelo sul-africano Coetzee Steyn, do Steyn Studio, sediado em Londres. Sua forma serena e escultural faz referência à silhueta da cadeia de montanhas circundante, homenageando também os frontões históricos holandeses do Cabo que existem em suas paisagens rurais. Construída a partir de uma casca delgada de

concreto, a cobertura tem seus apoios nos pontos em que cada ondulação encontra dramaticamente o solo.

Imagem 51: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar o mercado Addis.

Mercado Addis Ababa, Etiópia.



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

Imagem 52: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar Edifício One Airport.

Accra, Gana.



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

O One Airport Square, imagem 52, é um edifício multifuncional. Abriga espaços comerciais no piso térreo e um bloco de escritórios de dez andares no sudoeste do terreno, devido à forma específica e características topográficas do lote. Situado na capital de Gana, Accra.

Imagem 53: Imagem utilizada no slide da aula Fractais Africanos para exemplificar casa de praia em Cabo Verde.

Casas de praia, Cabo Verde.



Fonte: <<https://archtrends.com/blog/arquitetura-africana/>>.

As moradias da Praia do Estoril (imagem 53) situam-se numa zona privilegiada de Sal-Rei, na ilha da Boavista em Cabo Verde.

Esse momento da explicitação foi recheado de perguntas, comentários e comparações. Após esse momento, foi aplicada a *Sequência Didática 01*, atividade impressa para cada estudante.

Foi lido e explicado todo o procedimento da atividade e as dúvidas que surgiram foram sanadas. No final da atividade, foi solicitado que os estudantes fizessem um breve relato do que acharam da aula e dessa outra abordagem do objeto matemático fractais.

Passado o tempo da aula, as atividades foram entregues. As atividades desenvolvidas pelos/as estudantes configuraram-se como *corpus* para a coleta dos dados da pesquisa.

3.1.2. Sistema de Numeração Guarani

Essa proposta foi aplicada numa turma da disciplina ‘História da Matemática’ do curso de Licenciatura Plena em Matemática do IFBA Campus – Eunápolis, nos dias 28/03/2022 e 04/04/2022. Ao todo, 12 estudantes participaram.

No primeiro momento, dia 28/03/2022, a aplicação se deu em forma de aula remota, pois no contexto da pandemia de COVID-19, esse tipo de ensino foi adotado pelas instituições de ensino. As Atividades de Ensino Não Presencial Emergencial (AENPE) foram aprovadas pela Resolução nº 18, de 24 de agosto de 2020, do CONSUP (Conselho Superior) do IFBA. Esta Resolução se propôs a regulamentar a implementação das atividades educacionais não presenciais emergenciais, em face a excepcionalidade decorrente da pandemia da Covid-19.

O artigo 3º dessa Resolução define:

“Entende-se por Atividades Educacionais Não Presenciais Emergenciais (AENPE), atividades de ensino e aprendizagem emergencial que ocorram nas formas síncronas e assíncronas, e que poderão ser mediadas por ferramentas tecnológicas e digitais de informação e comunicação, que consideram o distanciamento geográfico entre docentes e discentes de forma temporária, por acesso remoto, fora dos espaços físicos do IFBA para o desenvolvimento das atividades acadêmicas, possibilitando a interação discente-docente-conhecimento”.

Essa foi uma ótima oportunidade no que diz respeito ao tratamento da temática da diversidade racial na formação docente, sobretudo na área de Matemática. Propor esse tipo de atividade contribui com a preparação dos futuros docentes frente a uma educação antirracista.

Inicialmente foi apresentada uma aula expositiva e dialogada trazendo uma breve abordagem sobre a relação da humanidade com a necessidade de contar, mensurar e de preservar esses registros. A seguir, apresento como foi realizada esta abordagem.

Imagem 54: Representação de figuras rupestres e da organização do conjunto de primeiros seres humanos.

Durante milhares de anos, os seres humanos viveram da caça e da coleta de frutos e raízes.

Tempos depois, as pessoas passaram a viver em grupos, formando as primeiras comunidades.



Fonte: google imagens



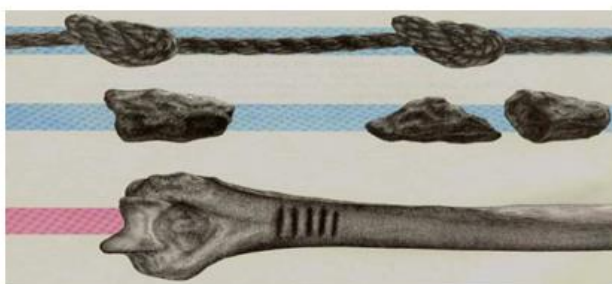
Fonte: google imagens

Fonte: <pixabay.com>.

Imagem 55: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os objetos utilizados para contagem.

As mudanças que foram ocorrendo na vida das comunidades trouxeram a necessidade de **contar** e também de **registrar** essa contagem.

Os pastores, por exemplo, precisavam ter certeza de que, no final do dia, seu rebanho estava completo.



Fonte: google imagens

Assim sendo, separavam pedrinhas ou faziam marcas em um pedaço de osso ou madeira: uma pedrinha ou marca para cada animal do rebanho. Assim, no final do dia, era só verificar se a quantidade de animais era igual à quantidade de marcas.

Fonte: <pixabay.com>.

Como o passar do tempo, o homem passou a cultivar a terra e criar animais, com isso deixou a vida de nômade e construiu moradias fixas, formando assim as primeiras aldeias. Após isso, as ideias se transformaram em cidade, e em civilizações, necessitando de novos conhecimentos, tais, como: saberes sobre as terras, fertilidade, sementes, técnicas de plantio, colheita, calendários agrícolas, etc; surgimento das classes sociais, da propriedade, do Estado, da escrita e do número.

Foram surgindo outras atividades, que exigiam novas formas de contagem e registro, então alguns povos construíram um sistema de numeração

Imagem 56: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o osso de Ishango.



Fonte: google imagens

Fonte: <<https://www.matematicaefacil.com.br/2017/06/etnomatematica-matematica-continente-africano>>.

O osso de Ishango, visto na imagem 56, pesquisadores calculam que esse artefato seja do período de 20.000 anos a.c., é um dos objetos mais antigo da Matemática (o mais antigo é o Osso de Lebombo, provavelmente de 35.000 anos a.C., descoberto numa caverna nos Montes Libombos, entre a África do Sul e Suazilândia). O Osso de Ishango foi encontrado num vilarejo de mesmo nome, na atual República Democrática do Congo.

Em diversas regiões do mundo, surgiram modos diferentes de contar. Cada povo criou um sistema, e cada sistema tinha uma base de contagem. Alguns povos contavam de 5 em 5, pois essa é a quantidade de dedos das mãos; outros, de 20 em 20. ou seja, cada base era escolhida de acordo com alguma referência importante.

Base é a quantidade de algarismos que utilizamos em uma contagem.

Imagem 57: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar alguns tipos de sistema de numéricos

Sistema de Numeração

Conjunto de símbolos e regras de escrita numérica.

A visão humana tem dificuldades de distinguir quantidades superiores a quatro. Por isso, a maioria dos povos, em diferentes épocas da História, criou algum tipo de notação para representar quantidades numéricas.

	Sistemas de contagem da Antigüidade								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cretenses (1.700 anos antes de Cristo)	I	II	III	IIII	⏏	⏏I	⏏II	⏏III	⏏IIII
Etruscos (600 anos antes de Cristo)	I	II	III	IIII	Λ	ΛI	ΛII	ΛIII	ΛIIII
Arameus do Egito (500 anos antes de Cristo)	I	II	III	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII
Gregos (500 anos antes de Cristo)	•	••	•••	••••	•••••	••••••	•••••••	••••••••	•••••••••
Gregos (200 anos antes de Cristo)	I	II	III	IIII	Γ*	ΓI	ΓII	ΓIII	ΓIIII
Arameus da Mesopotâmia (século I)	I	II	III	IIII	>	I>	II>	III>	IIII>
Malas (século III)	•	••	•••	••••	—	•	••	•••	••••

Fonte: BONJORNO J. R., BONJORNO R. A., OLIVARES A., Matemática – Fazendo a diferença 5ª série, São Paulo, ed. FTD, 2006

Após essa primeira abordagem, deu-se início à explicação do Sistema de Numeração Guarani com a seguinte indagação, conforme imagem 58, abaixo

Imagem 58: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani de apresentação inicial.

Sistema de Numeração Guarani

Por que muitos dos conhecimentos dos povos indígenas brasileiros foram e continuam sendo invisibilizados no território brasileiro se os mesmos são parte fundante da cultura brasileira, na diversidade em que esta se manifesta?!



Fonte: google imagens

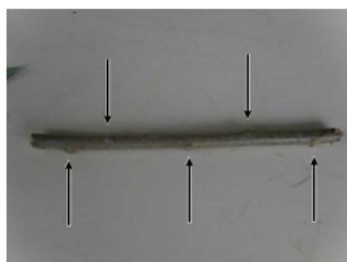
Fonte: <https://www.religiondigital.org/luis_miguel_modino-_misionero_en_brasil/Lider-indigena-brasilena-denuncia-indigenas_7_2147555224.html>.

Esse sistema de numeração aborda os conhecimentos matemáticos dos povos Guarani das Aldeias Guarani do Morro dos Cavalos e M'Biguaçu, localizadas respectivamente nos municípios de Palhoça e Biguaçu, no estado de Santa Catarina. A proposta foi elaborada com base nos resultados de um estudo de caso realizado por CALDEIRA e FLORENTINO (2016) com líderes indígenas das aldeias citadas acima. A seguir, apresentarei as imagens dos slides usados na explicação do Sistema de Numeração Guarani.

Imagem 59: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar a base do Sistema de Numeração Guarani.

A BASE

A principal base para a contagem guarani é a cinco, justificados no agrupamento em cinco: 1) dos números de dedos de uma mão e 2) do caule da mandioca. No que se refere ao caule da mandioca, os Guarani encontraram um padrão de organização que está ilustrado na figura abaixo. Em que, cada caroço do caule representa uma unidade e o caule cinco unidades, por isso a base do sistema referido é cinco.



A organização do caule da mandioca Fonte: (SILVA, 2011, p. 74)

Fonte: (SILVA, 2011, p.74).

Imagem 60: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de um a cinco.

UM A CINCO

Os primeiros quatro símbolos são representações dos caroços do caule da mandioca que são desenhados em forma de pequenas circunferências que podem ou não estar alinhadas. O símbolo para o número cinco é justificado porque, unindo os extremos a cada cinco caroços, temos a formação de um segmento de reta (uma mandioca).

1	2	3	4
			

5


Fonte: o autor.

SEIS A DEZ

Imagem 61: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de seis a dez.

Para representar os números de seis a nove é necessário usar a adição entre duas parcelas. Na qual uma das parcelas deve ser o cinco — base de contagem do sistema Guarani — e a outra deve ser o complemento. Assim, para representar o número seis deve-se colocar o símbolo de cinco junto ao símbolo do um. Os símbolos que representam as quantidades sete, oito e nove são constituídos de forma análoga. No caso da representação do número dez, basta agrupar dois conjuntos de cinco, ou seja, dois segmentos de reta.

6	7	8	9

10

Fonte: o autor.

Imagem 62: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de onze a quatorze

ONZE A QUATORZE

11	12	13	14

Fonte: o autor.

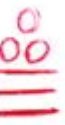
Imagem 63: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quinze, vinte e vinte e cinco.

Os símbolos para os números quinze, vinte e vinte e cinco são formados seguindo a mesma lógica de explicação dada ao símbolo de dez, ou seja, o quinze, que é o agrupamento de 3 conjuntos de cinco, o vinte, que é o agrupamento de 4 conjuntos de cinco, e o vinte e cinco, que é o agrupamento de 5 conjuntos de cinco, são representados por três, quatro e cinco segmentos de reta, respectivamente.

15	20	25
		

Fonte: o autor.

Imagem 64: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de dezesseis a dezenove; vinte e um a vinte e quatro e; vinte e seis a vinte e nove.

16	17	18	19
			
21	22	23	24
			
26	27	28	29
			

Fonte: o autor.

Do ponto de vista gráfico, os símbolos Guarani que representam os números um a dezenove são semelhantes aos símbolos que os maias usavam.

Imagem 65: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o sistema de numeração Maia

	0	—	5	==	10	===	15		20
•	1	—•	6	==•	11	===•	16		
••	2	—••	7	==••	12	===••	17		
•••	3	—•••	8	==•••	13	===•••	18		
••••	4	—••••	9	==••••	14	===••••	19		

Fonte: (BIGODE, 1994 apud FERREIRA, 1998, p.119).

Cabe salientar que cada símbolo gráfico no Sistema Guarani cumpre, principalmente, a função qualitativa que é aquela que permite expor elementos de sua cultura. Desse modo, um símbolo gráfico Guarani não é apenas uma figura geométrica sem sentido cultural e que serve apenas para a função quantitativa, pois presta-se, sobretudo, a contemplar os aspectos qualitativos.

Imagem 66: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de trinta a trinta e quatro.

Para os números a partir de trinta, temos:

30			
			
31	32	33	34
			

A partir da idade de trinta anos, o indivíduo Guarani inicia outra etapa da vida que deve ser seguida. Essa nova etapa necessita de um nível de amadurecimento diferenciado em relação às idades inferiores.

Fonte: o autor.

Imagem 67: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de trinta e cinco a trinta e nove.

O símbolo para o número trinta e cinco é o agrupamento do símbolo do trinta com mais um segmento de reta. Os números de trinta e seis até o trinta e nove, são obtidos através do agrupamento do símbolo de trinta e cinco com pequenas circunferências.

35			
			

36	37	38	39
			

Fonte: o autor.

Imagem 68: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quarenta a quarenta e quatro.

40			
			

41	42	43	44
			

O símbolo do quarenta representa um triângulo, que significa o dente de um animal feroz.

Os símbolos para quarenta e um, quarenta e dois e quarenta e três, representam uma maneira de se orientar no espaço que é baseada no Sol.

As circunferências devem ser colocadas em torno do símbolo de quarenta no sentido como os Guarani concebem que é a orientação do Sol.

Fonte: o autor.

Imagem 69: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de quarenta e cinco a quarenta e nove.

O símbolo de quarenta e cinco é apenas o agrupamento dos símbolos de quarenta com o de cinco.

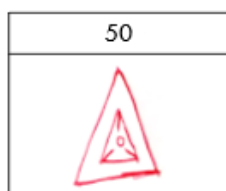
A circunferência presente na representação de quarenta e seis representa o útero da mulher ou uma germinação e não um caroço da mandioca. Esta circunferência, inclusive, possui um tamanho maior em relação às demais até então apresentadas. Os demais símbolos desse quadro também têm esse mesmo sentido.



46	47	48	49

Fonte: o autor.

Imagem 70: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o símbolo de cinquenta.



O significado do símbolo gráfico de cinquenta está na agricultura. Esse símbolo, se usado nessa atividade, representa que as plantas já possuem raízes e em breve já poderão ser colhidas. Logo, interpretamos que os segmentos de reta, os triângulos e a circunferência que compõem o símbolo de cinquenta são organizados para diferenciar um novo ciclo da agricultura e não apenas para quantificar.

Fonte: o autor.

Imagem 71: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de cinquenta e um até cinquenta e quatro.

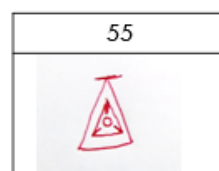
A disposição das circunferências externas aos triângulos não é o mesmo que é usado para o quarenta e um até quarenta e quatro. Isso se deve ao fato de que o solstício representa um novo ciclo na natureza, assunto que é de conhecimento dos Guarani e que deve ser representado nos símbolos gráficos. Para esses símbolos, vemos que cada circunferência externa aos triângulos indica quantitativamente uma unidade.

51	52	53	54

Fonte: o autor.

Imagem 72: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de cinquenta e cinco a cinquenta e nove.

O símbolo de cinquenta e cinco pode expressar a mensagem que, quando esse símbolo for colocado na casa de reza, ele pode dizer que uma mulher, na menstruação, não deve entrar nesse espaço sem a permissão do líder espiritual.

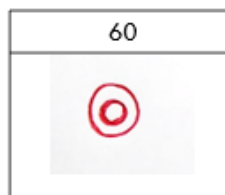


56	57	58	59

Fonte: o autor.

Imagem 73: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de sessenta a sessenta e quatro.

Com relação ao símbolo de sessenta ele é associado à origem do universo. Nesse símbolo, cada uma das circunferências concêntricas não representa a unidade e, ao invés disso, essas circunferências podem representar uma laranja cortada que possui internamente uma semente.



61	62	63	64

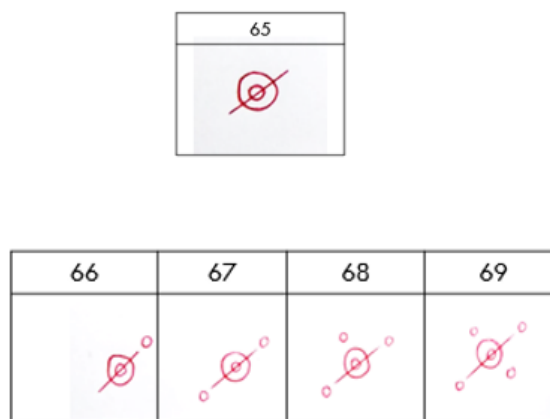
Fonte: o autor.

Imagem 74: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de sessenta e cinco a sessenta e nove.

65 A 69

Assim, depois de colocada uma das circunferências não concêntricas, a próxima a ser colocada deve ser simétrica em relação ao segmento de reta.

No caso de sessenta e cinco, o segmento de reta oblíquo quantifica cinco. Do ponto de vista qualitativo, ele representa que os Guarani possuem conhecimentos sobre astronomia e simetria. Para eles, esse segmento pode simbolizar o anel de Saturno ou, ainda, o eixo de rotação de um planeta. Esse eixo ainda evidencia que os Guarani possuem conhecimentos a respeito de simetria, pois, para eles, ao colocarem as circunferências que irão formar os símbolos de sessenta e cinco até sessenta e nove, o segmento de reta serve como eixo de simetria.

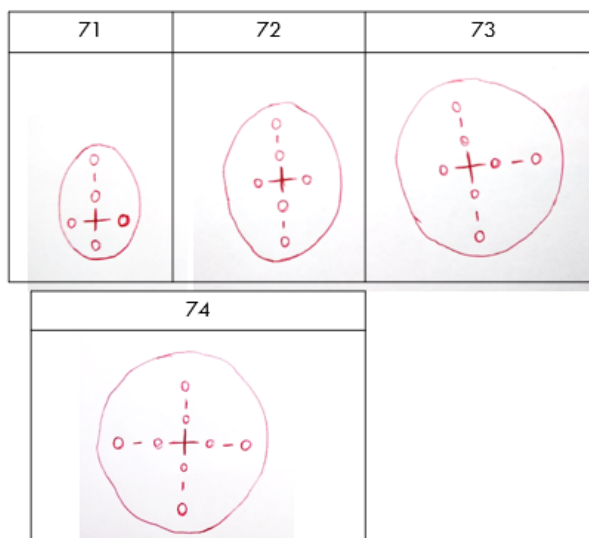
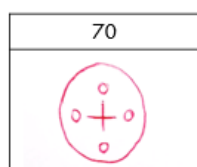


Fonte: o autor.

Imagem 75: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de setenta a setenta e quatro.

70 A 74

No caso do símbolo do setenta, cada circunferência não quantifica. Nesse caso, esse símbolo como um todo representa o Cruzeiro do Sul e, com isso, vemos que os Guarani possuem conhecimentos astronômicos a respeito dessa constelação.



Fonte: o autor.

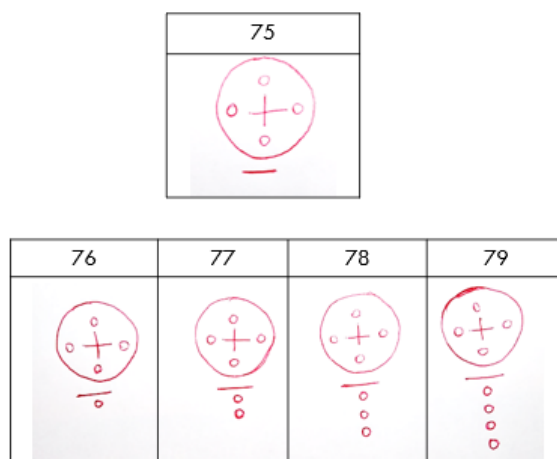
Do ponto de vista qualitativo, essa circunferência, imagem 75, representa o planeta Terra e esse segmento, além de poder ser a representação de uma estrela cadente, pode representar que os Guarani entendem que há ligação entre este planeta e o Cruzeiro do Sul. Ao conceber essa ligação, esse povo pensa que, para entender as questões presentes na Terra, tais como sua própria destruição, não podemos pensá-

la de maneira isolada. Para compor os símbolos de setenta e dois até setenta e quatro, procede-se de maneira análoga à formação dos símbolos de sessenta e seis até sessenta e nove, ou seja, usam-se os segmentos de reta perpendiculares como eixos de simetria.

75 A 79

O símbolo de setenta e cinco possui um segmento de reta na parte de baixo que representa a quantidade cinco. Também representa o mundo dos espíritos. Na sequência, as circunferências da parte inferior dos símbolos de setenta e seis até setenta e nove surgem no mundo dos espíritos, consequentemente, essas figuras devem estar abaixo do símbolo de setenta e não ao redor.

Imagem 76: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de setenta e cinco a setenta e nove.

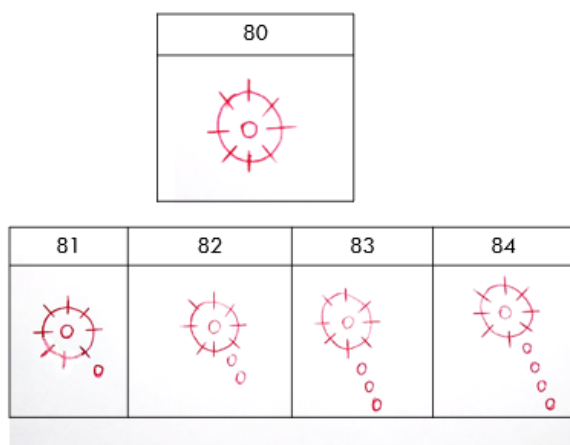


Fonte: o autor.

Imagem 77: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de oitenta a oitenta e quatro.

80 A 84

O símbolo de oitenta representa o Sol, que, para os Guarani, é o próprio Nhanderu [o próprio Deus]. Os demais símbolos do Quadro I6, sem uma ordem fixa, dão a ideia do encontro de um líder espiritual falecido com o Sol e, além disso, representam o surgimento da Lua, da Terra e do homem, elementos que, segundo a mitologia Guarani, estão presentes na constituição do mundo. Para todos os símbolos desse quadro são evidenciadas questões espirituais.



Fonte: o autor.

Imagem 78: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de oitenta e cinco e oitenta e nove.

85 A 89

85			
			

86	87	88	89
			

O segmento de reta quantifica cinco e cada circunferência quantifica uma unidade. Qualitativamente, expondo conhecimentos Guarani, esse segmento representa uma separação entre partes do universo. De um lado dessa separação, incluindo a Terra, há lugares em que há vida; já do outro há outros elementos sem vida, tais como, por exemplo, meteoros, representados pelas circunferências.

Fonte: o autor.

Imagem 79: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de noventa a noventa e quatro.

90 A 94

O símbolo de noventa, pode representar quatro dentes ou o trevo de quatro folhas.

As circunferências presentes nos símbolos de noventa e um até noventa e quatro podem representar tanto as direções norte, sul, leste e oeste quanto os povos Guarani, Kaingang, XoglengI3 e Juruá [não indígena].

90			
			

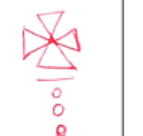
91	92	93	94
			

Fonte: o autor.

Imagem 80: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos de noventa e cinco a noventa e nove.

95 A 99

Para os símbolos de noventa e cinco a noventa e nove, o segmento de reta quantifica cinco e cada circunferência quantifica uma unidade. Qualitativamente, as circunferências representam a presença espiritual dos povos Guarani, Kaingang, Xogleng e Juruá. O segmento de reta indica a existência de um local espiritual em que esses povos podem estar.

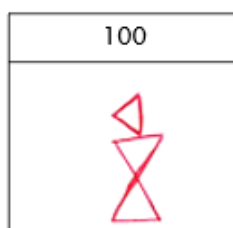
95			
			
96	97	98	99
			

Fonte: o autor.

Imagem 81: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar o símbolo de cem.

100

O símbolo de cem é a representação de uma águia. Os animais são importantes para os Guarani e, inclusive, na mitologia deles, Deus está presente nos animais.



Fonte: o autor.

Para finalizar a apresentação nesta turma, foram resumidas as principais simbologias dos múltiplos de cinco, que é a base desse sistema.

Imagem 82: Imagem utilizada no slide da aula Sistema de Numeração Guarani para exemplificar os símbolos múltiplos de cinco.

QUADRO RESUMO

5	10	15	20	25	30	35
40	45	50	55	60	65	
70	75	80	85	90	95	100

Fonte: o autor.

Ao final dessa aula, os/as estudantes teceram alguns comentários e fizeram algumas perguntas e também comparações.

O segundo contato com a turma ocorreu no dia 04/04/2022 e, dessa vez, de forma presencial. Neste dia, foi aplicada a *Sequência Didática 02* de forma impressa para cada estudante. A proposta foi elaborada de forma a servir como modelo de aplicação nas aulas de matemática de uma turma do 6º ano do ensino fundamental, durante os estudos de sistemas de numeração.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Após mais de dez anos da promulgação das leis 10.639/03 e 11.645/08, com intensa luta das comunidades afrodescendentes e indígenas, o ensino de História e Cultura Afro brasileira e Indígena assumiu relevância escolar e acadêmica e tem buscado romper com as barreiras epistemológicas que ainda insistem na hegemonia do ensino eurocêntrico.

As propostas que serão apresentadas neste capítulo amparam-se nas leis supracitadas e colocam em pauta a promoção de uma Educação Matemática que dialogue com os princípios da educação para as relações étnico-raciais. Para atender a esta expectativa, a pesquisa vinculou-se, principalmente, às contribuições teóricas de Ubiratan D'Ambrosio (1998), que propõe o termo Etnomatemática para se referir à Matemática associadas às culturas distintas.

Conforme apresentado no capítulo dois, Percurso Metodológico- em sua seção 2.1 *A experiência com os estudantes* - a discussão será pautada com base em duas sequencias didáticas distintas. A primeira que trata sobre os 'Fractais Africanos', aplicada em duas turmas do 2º ano do ensino médio, e a segunda proposta sobre 'Sistema de Numeração Guarani', aplicada numa turma do curso de Licenciatura Plana em matemática do IFBA *Campus* - Eunápolis.

Por motivos éticos, os nomes das/dos estudantes, sujeitos desta investigação, foram representados, aleatoriamente, por letras maiúsculas do nosso alfabeto.

4.1. Fractais Africanos

A Geometria Fractal estuda os subconjuntos complexos de espaços métricos, nos quais os objetos estudados são subconjuntos gerados por transformações geométricas simples do próprio objeto nele mesmo, no qual o objeto é composto por partes reduzidas dele próprio. Esse termo foi introduzido por Benoit Mandelbrot em 1975.

Os fractais fazem parte da cultura africana. São utilizados nas artes, arquitetura, religião e urbanismo. Nas seções seguintes, serão apresentadas algumas estruturas de fractal presente na natureza, na organização das aldeias e nos penteados afro

brasileiros. As atividades permitem ao/à estudante trabalhar figuras geométricas e identificar estas estruturas de fractal nos objetos do cotidiano.

4.1.1. Sequência Didática: Parte 1

Como ponto de partida, trazemos a análise da PARTE 01 da SD, na qual são apresentadas algumas estruturas de fractal presente na natureza, na organização das aldeias e nos penteados afro brasileiros. A atividade permite que o estudante seja capaz de identificar estas estruturas de fractal e outras figuras geométricas nos objetos em nossa volta.

As imagens a seguir pertencem à primeira questão da atividade aplicada junto à turma. Nela, a fim de aguçar o olhar atendo da turma em relação ao objeto apresentado, três questões foram lançadas. Observemos as respostas dadas por três estudantes:

Imagem 83: Resposta do estudante P à PARTE 01 da SD.

a) O que você vê?
um fractal

b) Existe semelhança entre a estrutura da colmeia, a estrutura da casca da fruta e a estrutura do penteado?
Sim, porque são da mesma forma geométrica.

c) Essa estrutura identificada nos objetos descritos e na planificação apresenta alguma forma matemática? Qual?
uma Hexágono.

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 84: Resposta do estudante Q à PARTE 01 da SD.

a) O que você vê?
um fractal

b) Existe semelhança entre a estrutura da colmeia, a estrutura da casca da fruta e a estrutura do penteado?
Sim, são da mesma forma geométrica.

c) Essa estrutura identificada nos objetos descritos e na planificação apresenta alguma forma matemática? Qual?
Hexágono.

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 85: Resposta do estudante R à PARTE 01 da SD.

a) O que você vê?
veja nos colmeias, a mesma forma hexágono

b) Existe semelhança entre a estrutura da colmeia, a estrutura da casca da fruta e a estrutura do penteado?
Sim, porque tem a mesma forma.

c) Essa estrutura identificada nos objetos descritos e na planificação apresenta alguma forma matemática? Qual?
Sim, hexágono.

Fonte: dados da pesquisa.

Nas respostas da questão (a), os estudantes P e Q, imagens 83 e 84, respectivamente, resumiram as imagens a fractais; já o estudante R, imagem 85, frisou que as figuras tinham o mesmo formato, hexágono. Nas questões (b) e (c), observam-se, praticamente, as mesmas respostas.

Percebemos, também, que alguns estudantes, 20% do total, tiveram dificuldades relacionadas aos pré-requisitos básicos de geometria como, por exemplo, na imagem 86 - questão (c) -, na qual a estudante percebe que há uma forma matemática na estrutura apresentada, porém não consegue nomeá-la.

Imagem 86: Resposta do estudante S à PARTE 01 da SD.

a) O que você vê?
 Uma colmeia, a casca da fruta, a estrutura do penteado.

b) Existe semelhança entre a estrutura da colmeia, a estrutura da casca da fruta e a estrutura do penteado?
 Sim.

c) Essa estrutura identificada nos objetos descritos e na planificação apresenta alguma forma matemática? Qual?
 Sim, não sei o nome.

Fonte: dados da pesquisa.

Na questão (d), a resposta seria uma justificativa, mais de cunho pessoal, em relação à forma como a turma percebia a relação entre os povos africanos e o uso das formas geométricas. E obtivemos os seguintes resultados

Imagem 87: Resposta do estudante T à PARTE 01 da SD.

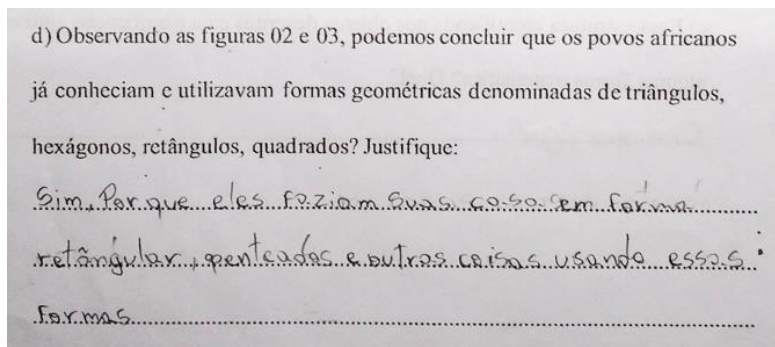
d) Observando as figuras 02 e 03, podemos concluir que os povos africanos já conheciam e utilizavam formas geométricas denominadas de triângulos, hexágonos, retângulos, quadrados? Justifique:

Sim, antes mesmo de aprendermos essas formas eles já utilizavam as formas geométricas nas construções.

Fonte: dados da pesquisa.

Na imagem 87, o estudante respondeu usando argumentos próprios e o que fora aprendido durante a aula expositiva.

Imagem 88: Resposta do estudante U à PARTE 01 da SD.



Fonte: dados da pesquisa.

Já na imagem 88, o estudante U, argumentou que os povos africanos já utilizavam formas geométricas em suas construções, penteados e em outras coisas.

Considerando as questões analisadas, observa-se que 75% dos estudantes assimilaram o conhecimento do objeto matemático estudado e perceberam não só a importância do estudo dos fractais africanos como produção de conhecimento realizado por outros povos, como reconheceram a forma que o povo africano constrói esse conhecimento e o aplica em seu cotidiano.

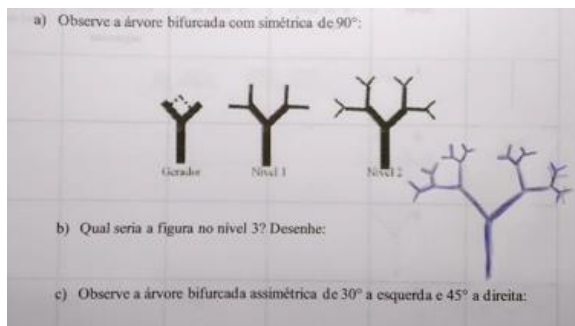
As dificuldades apresentadas pelos 25% de estudantes em relação à identificação das formas geométricas demonstram as lacunas trazidas em nosso ensino fundamental sobre o objeto matemático estudado. Destaca-se, porém, que esta lacuna não se configurou como um empecilho para a compreensão destes/as estudantes no que concerne ao reconhecimento da importância dos fractais africanos.

4.1.2. Sequência Didática: Parte 02

Na PARTE 02 das SD, encontram-se atividades que permitem identificar estrutura de fractais e conteúdos geométricos nas tranças nagô, bem como identificar simetria no trançado e realizar construções da árvore de fractais.

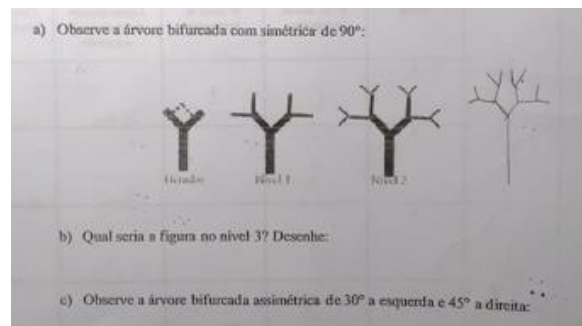
Na imagem 89, perceberemos que a estudante V entendeu bem o que se pede, porém não utilizou régua e/ou transferidor para construir a figura no nível 3.

Imagem 89: Resposta do estudante V à PARTE 02 da SD.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 90: Resposta do estudante W à PARTE 02 da SD.



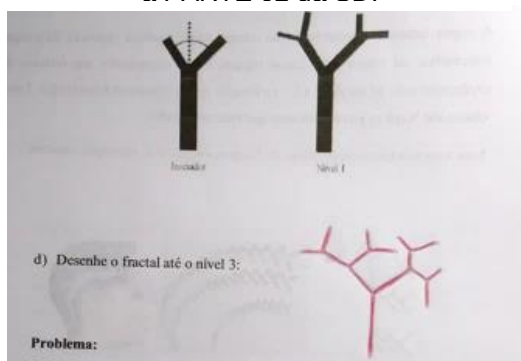
Fonte: dados da pesquisa.

Neste caso, imagem 90, o estudante W tentou construir a figura no nível 3 sem respeitar a simetria entre “os galhos” da árvore.

Neste exercício, nem todos os estudantes possuíam ferramentas como régua e compasso para executar a atividade e isso foi um dos principais entraves na resolução desta questão (b).

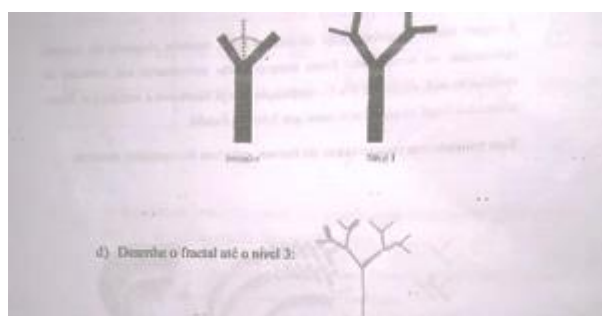
Na alternativa (d), percebemos que o estudante Y, imagem 91, tentou desenhar o fractal até o nível 3, porém sem as ferramentas necessárias para construir o fractal. Observa-se que ele conseguiu construir apenas até o nível 2.

Imagem 91: Resposta do estudante Y à PARTE 02 da SD.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 92: Resposta do estudante Z à PARTE 02 da SD.



Fonte: dados da pesquisa.

O mesmo aconteceu com o estudante Z, imagem 92, que também construiu a árvore até o nível 2 do fractal.

Ressalta-se que a ausência de ferramentas necessárias para a construção de fractais apresenta-se como um problema na resolução dessa questão, visto que o aluno se baseia, apenas, na observação visual sem precisão alguma para a reprodução do elemento.

Foi apresentado ao grupo de estudantes um problema no qual seria preciso completar a tabela referente a uma “árvore bifurcada” e, em seguida, responder as questões que se seguem.

Imagem 93: Resposta do estudante Z à PARTE 02 da SD.

Problema:
Partindo de um segmento de comprimento 1 (uma unidade), complete a seguinte tabela referente a uma “árvore bifurcada” onde o fator de redução é ângulo de bifurcação de 120° .

	Nível	Nº de novos segmentos	Nº total de segmentos	Comprimento de cada novo segmento	Comprimento total da curva
	1	1	1	1	30 cm
	2	2	3	5 cm	30 cm
	3	4	7	2,5 cm	30 cm
	4	8	15	1,25 cm	40 cm

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 94: Resposta do estudante J à PARTE 02 da SD.

a) A sequência referente ao número de novos segmentos é uma PA ou PG?
Justifique sua resposta: P. S.

b) A sequência referente ao comprimento de cada novo segmento é uma PA ou PG? Justifique sua resposta: S. Q.

c) A sequência referente ao comprimento total da curva é uma PA ou PG?
Justifique sua resposta: É uma P.A. porque os números são sucessivos

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 95: Resposta do estudante H à PARTE 02 da SD.

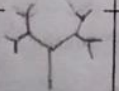
a) A sequência referente ao número de novos segmentos é uma PA ou PG?
Justifique sua resposta. *P.G por que não se multiplicando*

b) A sequência referente ao comprimento de cada novo segmento é uma PA ou PG? Justifique sua resposta. *S.g*

c) A sequência referente ao comprimento total da curva é uma PA ou PG?
Justifique sua resposta. *P.G*

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 96: Resposta do estudante A à PARTE 02 da SD.

	Nível	Nº de novos segmentos	Nº total de segmentos	Comprimento de cada novo segmento	Comprimento total da curva
	1	1	1	10 cm	10 cm
	2	2	3	5 cm	20 cm
	3	4	7	2,5 cm	30 cm
	4	8	15	1,25 cm	40 cm

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 97: Resposta do estudante B à PARTE 02 da SD.

Problema:
Partido de um segmento de comprimento 1 (uma unidade), complete a seguinte tabela referente a uma "árvore bifurcada" onde o fator de redução é ângulo de bifurcação de 120° .

	Nível	Nº de novos segmentos	Nº total de segmentos	Comprimento de cada novo segmento	Comprimento total da curva
	1	3	3	1/3 cm	1 cm
	2	2	3	1/9 cm	1/3 cm
	3	4	7	1/27 cm	1/9 cm
	4	8	15	1/81 cm	1/27 cm

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta segunda e última parte, percebemos que as/os estudantes conseguiram identificar a simetria e realizaram a construção dos fractais, bem como responderam corretamente as perguntas que se seguiram a respeito se as sequências dos valores dados nas colunas eram progressões aritméticas, progressões geométricas ou sequências quaisquer.

Como conclusão dessa parte, foi orientado que o grupo de estudantes fizesse um breve comentário a respeito da percepção deles/as em relação ao assunto abordado. Observemos como a turma se colocou em relação à recepção do tema levado para a aula.

Imagem 98: Resposta do estudante D à última questão.

Eu achei bem difícil mas também divertido.

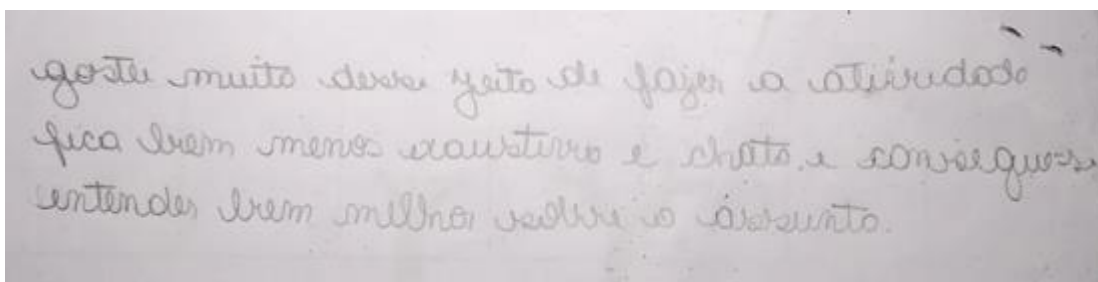
Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 99: Resposta do estudante E à última questão.

A atividade foi interessante por ter de construir vários tipos de fractais.

Fonte: dados da pesquisa.

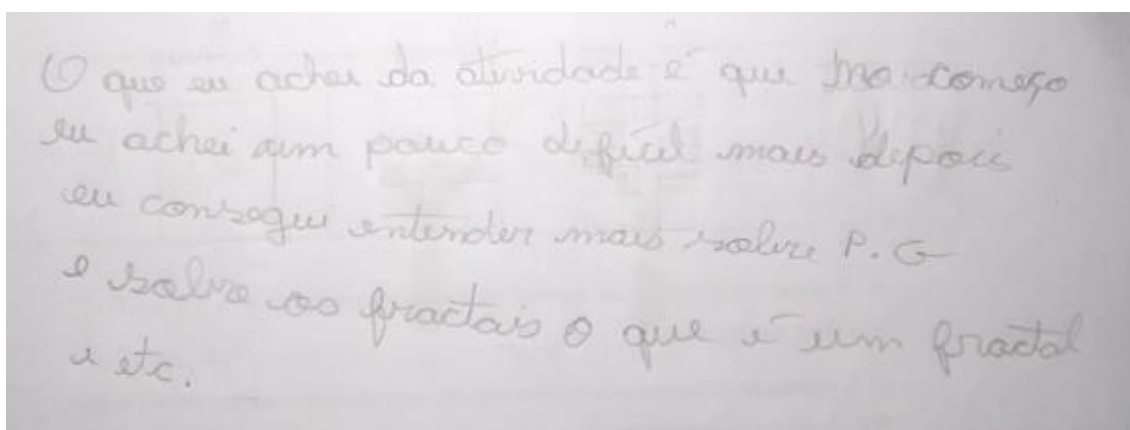
Imagem 100: Resposta do estudante I à última questão.



gostei muito desse jeito de fazer a atividade
fica bem menos exaustivo e chato e consigo
entender bem melhor sobre o assunto.

Fonte: dados da pesquisa.

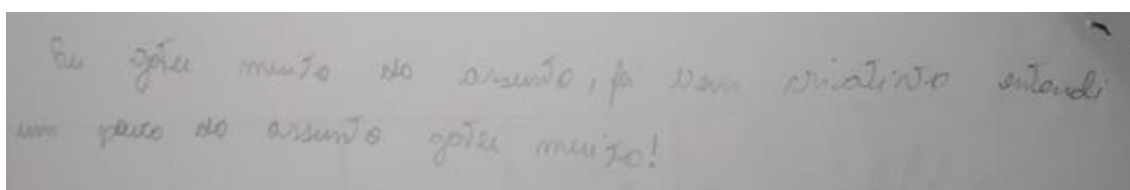
Imagem 101: Resposta do estudante Z à última questão.



O que eu achei da atividade é que no começo
eu achei um pouco difícil mas depois
eu consegui entender mais sobre P.G.
e sobre os fractais o que é um fractal
e etc.

Fonte: dados da pesquisa.

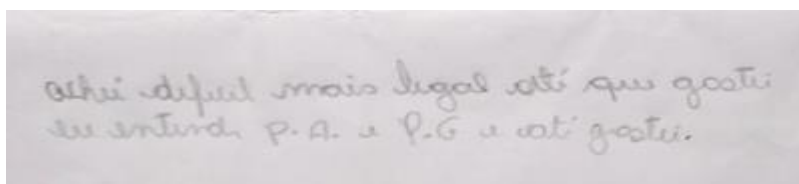
Imagem 102: Resposta do estudante F à última questão.



Eu gostei muito do assunto, já não conseguia entender
um pouco do assunto gostei muito!

Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 103: Resposta do estudante P à última questão.



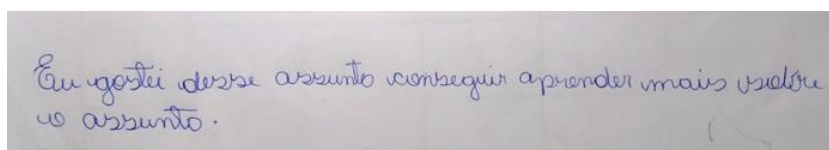
achei difícil mais legal até que gostei
de entender P.A. e P.G. e até gostei.

Fonte: dados da pesquisa.

A partir desses comentários, identificamos que alguns estudantes acharam o assunto difícil no início, mas que compreenderam melhor no final; estudantes que conseguiram entender os assuntos de Progressão Aritmética e progressão Geométrica; outros gostaram de como o assunto foi abordado de forma menos “chata” e mais criativa.

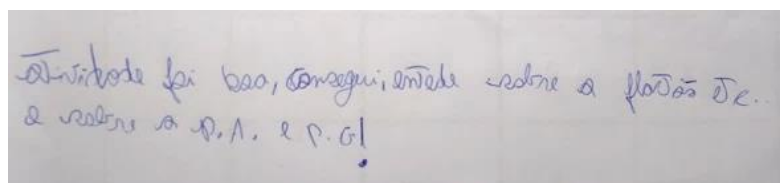
Outros estudantes disseram gostar da atividade e compreender melhor o assunto de fractais.

Imagem 104: Resposta estudante R à última questão.



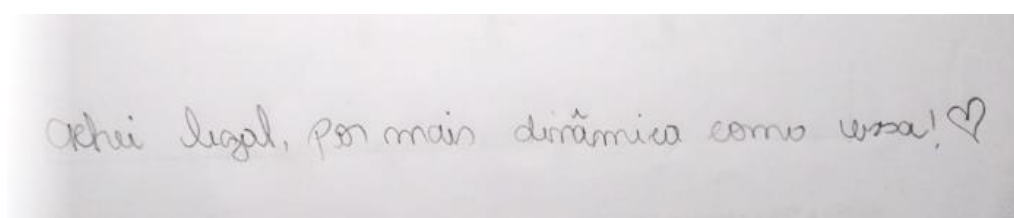
Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 105: Resposta do estudante S à última questão.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 106: Resposta do estudante T à última questão.



Fonte: dados da pesquisa.

4.2. Sistema de Numeração Guarani

A Sequência Didática 02 foi elaborada de forma a servir como modelo de avaliação ao se abordar o Sistema de Numeração Guarani em sala de aula. Neste caso, foi mais adequado para aplicar numa turma do 6º ano do ensino fundamental, pois o estudo desse objeto matemático é o dos assuntos abordados nesta série.

As atividades aqui propostas apresentam a Matemática como produção de conhecimentos realizada por diferentes povos, neste caso, os povos Guaranis. Esse tipo de atividade permite-nos explorar as escritas numéricas como código, assim como comparar a grafia de um determinado número do Sistema Indo-arábico com seu símbolo correspondente no Sistema Guarani. Além disso, evidencia semelhanças e/ou diferenças com outros sistemas de numeração.

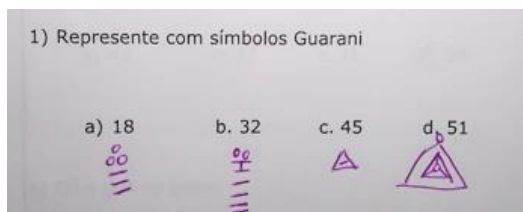
4.2.1. Sequência Didática 02: PARTE 01

A primeira questão da proposta teve como objetivo levar os estudantes a fazerem a relação dos números que estão no sistema indo-arábico com a simbologia deste número no Sistema de Numeração Guarani.

Para que compreendessem o Sistema de Numeração Guarani, foi explicitado, por meio de *slides*, o funcionamento desse Sistema de Numeração.

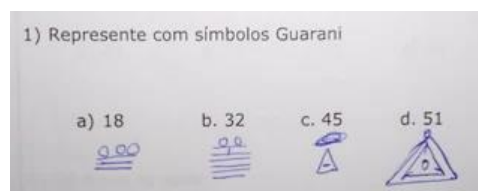
A seguir, são apresentadas as respostas dadas pelos estudantes:

Imagem 107: Resposta do estudante A à questão 1.



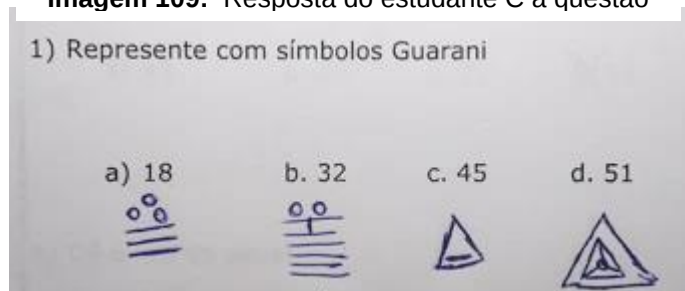
Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 108: Resposta do estudante B à questão 1.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 109: Resposta do estudante C à questão

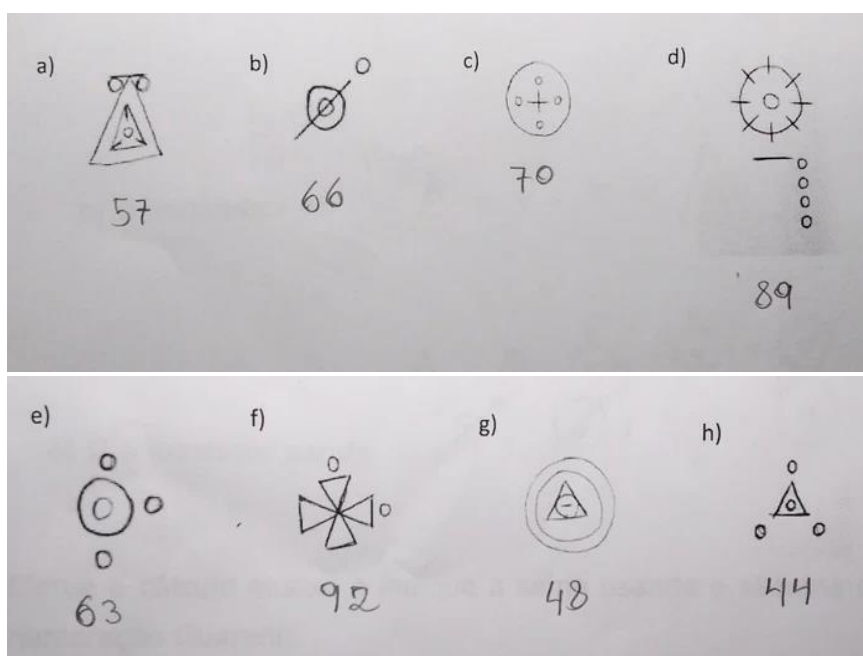


Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que os estudantes A e B, imagem 107 e 108, respectivamente, responderam corretamente a questão, pois conseguiram fazer a correspondência adequada entre a simbologia utilizada entre um sistema e outro durante a associação. Já no caso do estudante C, imagem 109, o símbolo respondido na questão d. é a simbologia para o número cinquenta e não cinquenta e um. Os demais estudantes fizeram a conversão de sistemas corretamente.

Na questão 02, buscou-se fazer o contrário da questão 01, ou seja, relacionar os símbolos do Sistema de Numeração Guarani com os números do sistema indo-arábico.

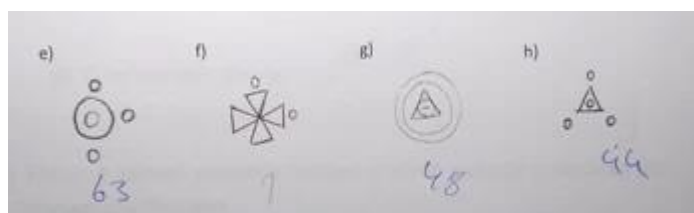
Imagem 110: Resposta do estudante D à questão 2.



Fonte: dados da pesquisa.

Todos responderam corretamente, conforme resposta apresenta pelo estudante D na imagem 110 acima. A exceção foi o estudante A, imagem 111, que apenas esqueceu de responder a alternativa f, conforme imagem 111 abaixo.

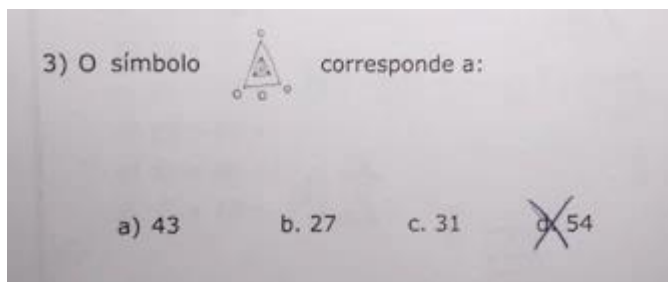
Imagem 111: Resposta do estudante A à questão 2.



Fonte: dados da pesquisa.

Na terceira questão, ainda com o objetivo de estabelecer relações entre um sistema de numeração e outro, foi apresentado um símbolo no sistema de numeração Guarani e o estudante deveria marcar a alternativa com o número correspondente ao símbolo.

Imagem 112: Resposta do estudante B à questão 3.



Fonte: dados da pesquisa.

Conforme observado na questão 3, imagem 112, o percentual de acertos foi de 100%, o que sugere que houve uma boa apreensão do Sistema de Numeração Guarani pelos estudantes.

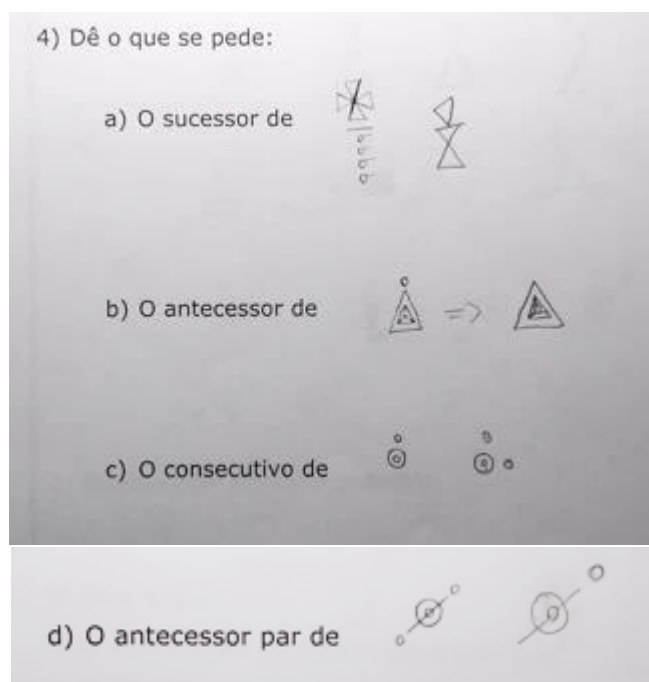
4.2.2. Sequência Didática 02: PARTE 02

Esta seção contém as análises das questões 04 a 09 que tiveram como objetivo fazer com que os estudantes utilizassem os conhecimentos apreendidos com o Sistema de Numeração Guarani e relacionassem com a comparação entre números naturais e as ideias de sucessor e antecessor de um número natural.

A questão 4 trabalha a ideia de sucessor e antecessor de um número no sistema de Guarani.

Um erro comum encontrado em 30% das respostas dos estudantes foi em relação à alternativa C, representada pela imagem 113.

Imagem 113: Resposta do estudante E à questão 4.

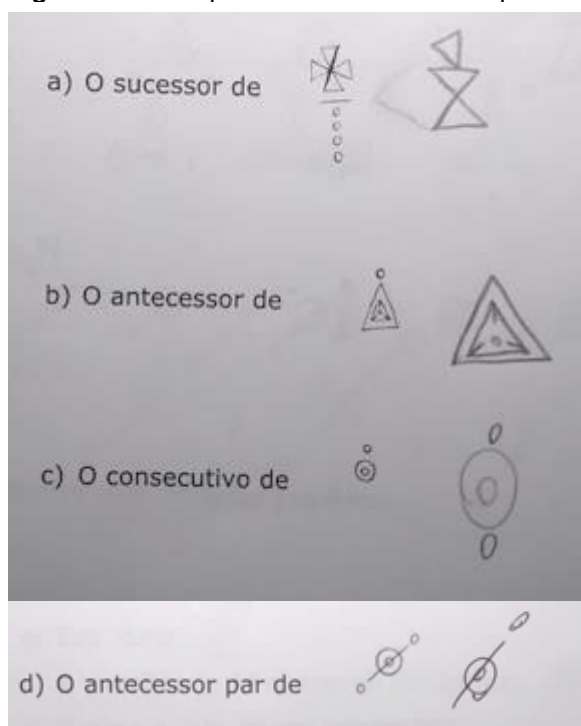


Fonte: dados da pesquisa.

O “caroço”, ou seja, a unidade colocada à direita, para representar 62, está errada, pois a ordem de colocação dessa unidade deveria seguir a direções norte, sul, leste e oeste. Ou seja, os/as estudantes confundiram a ordem de colocação da unidade.

A forma correta seria conforme a da imagem 114 a seguir.

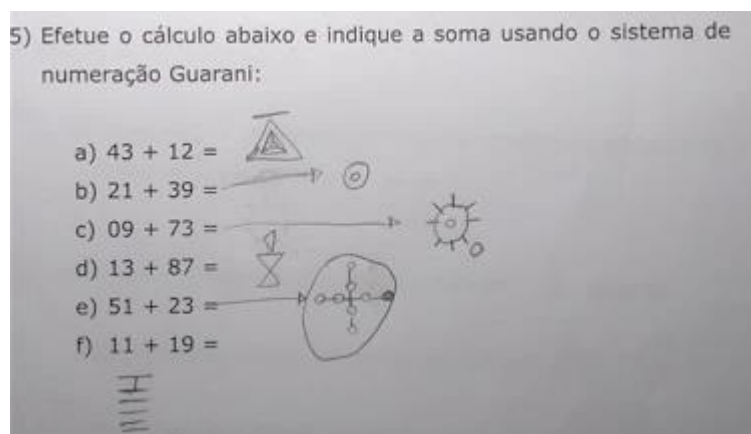
Imagem 114: Resposta do estudante B à questão 4.



Fonte: dados da pesquisa.

Na quinta questão, a intenção foi entrelaçar problemas que envolvessem cálculos (mentais ou escrito) com a representação no Sistema Guarani.

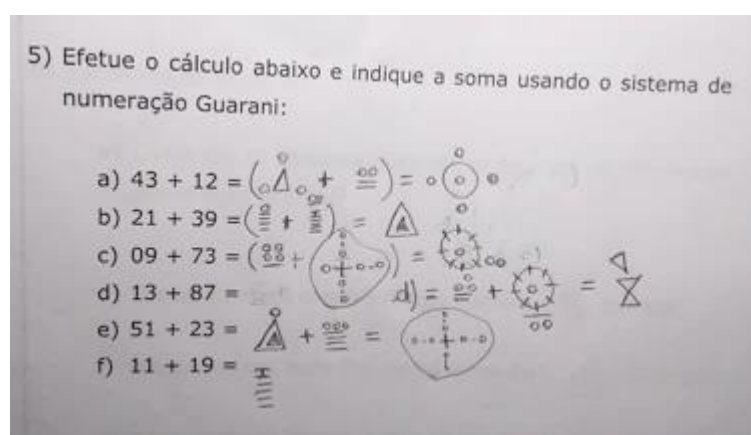
Imagem 115: Resposta do estudante G à questão 5.



Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que o estudante G, imagem 115, colocou o valor correspondente à soma no Sistema de Numeração Guarani:

Imagem 116: Resposta do estudante E à questão 5.



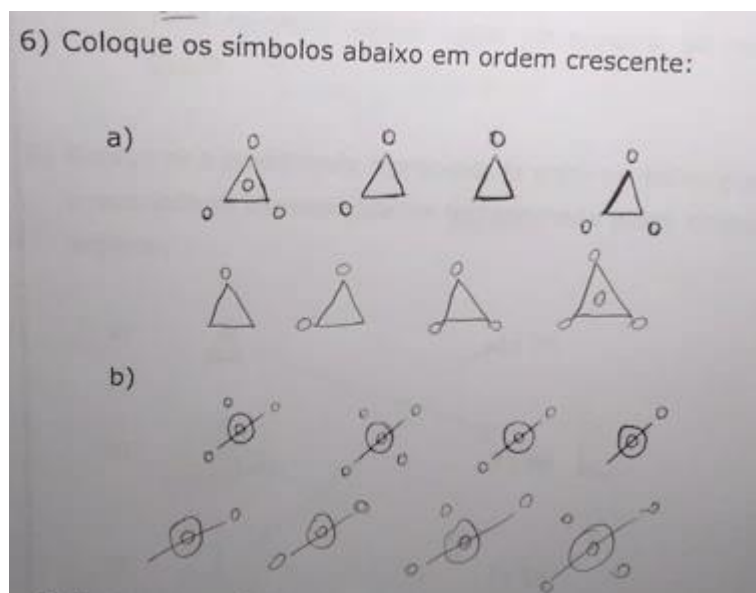
Fonte: dados da pesquisa.

Já a estratégia desse estudante, imagem 116, foi colocar cada parcela no Sistema Guarani, efetuar a adição e colocar a resposta também no Sistema Guarani.

A questão 6 apresenta alguns símbolos do sistema Guarani dispostos de forma aleatória e pede para que coloque em ordem crescente. A intenção foi fazer com que os estudantes façam a comparação entre os números colocando-se na ordem solicitada.

Alguns estudantes optaram por reescrever os símbolos na ordem crescente, como no caso ilustrado na imagem 117.

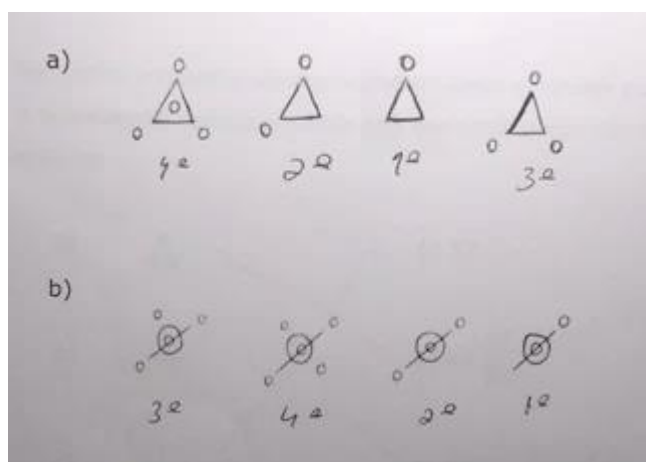
Imagem 117: Resposta do estudante D à questão 6.



Fonte: dados da pesquisa.

Outros estudantes, caso do estudante A na imagem 118, indicaram a ordem em que o símbolo deveria aparecer.

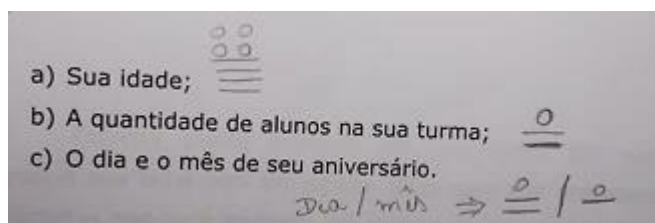
Imagem 118: Resposta do estudante A à questão 6.



Fonte: dados da pesquisa.

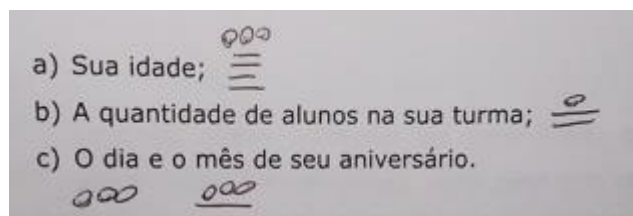
A intenção na questão 7, imagens 119 e 120, foi registrar informações pertinentes ao estudante usando símbolos do sistema de numeração Guarani.

Imagem 119: Resposta do estudante F à questão 7.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 120: Resposta do estudante B à questão 7.



Fonte: dados da pesquisa.

A estudante F, na imagem 119, indicou ter 29 anos de idade e que há 11 estudantes na turma. Utilizou 11 de junho (mês 06) para informar o dia e o mês de seu aniversário.

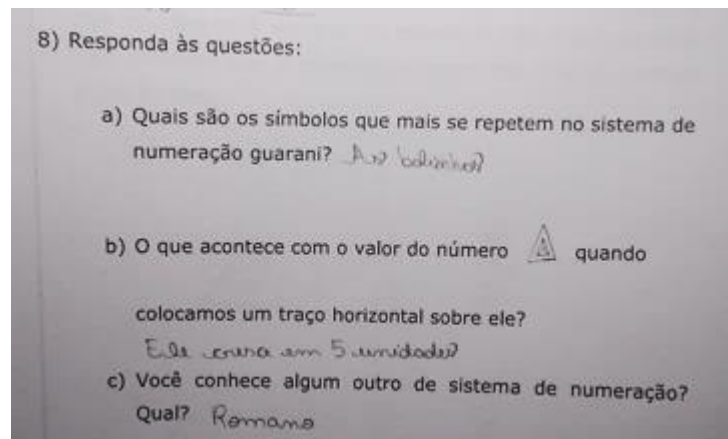
Já o estudante B, imagem 120, disse ter 23 anos de idade; indicou, também, que em sua turma há 11 alunos e que faz aniversário no dia 03 de agosto (mês 08).

Confirma-se, com esses dois exemplos, que os/as estudantes aprenderam o Sistema de Numeração Guarani, pois toda a turma conseguiu responder adequadamente à questão proposta.

A oitava questão busca saber se o estudante reconhece e entende o funcionamento do sistema de numeração Guarani.

Na imagem 121, percebemos que o estudante utilizou o termo “bolinhas” na resposta da alternativa a) para se referir a unidade.

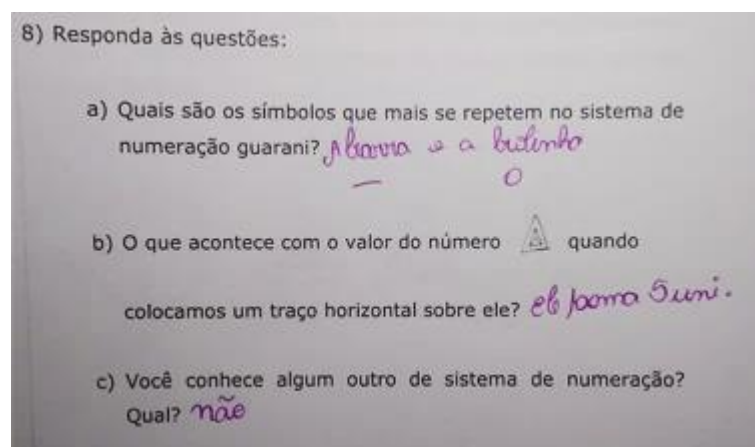
Imagem 121: Resposta do estudante C à oitava questão.



Fonte: dados da pesquisa.

Neste, o estudante F, imagem 122, acrescenta que o símbolo da barra também se repete nesse Sistema e disse não conhecer outro sistema de numeração.

Imagem 122: Resposta do estudante F à questão 8.

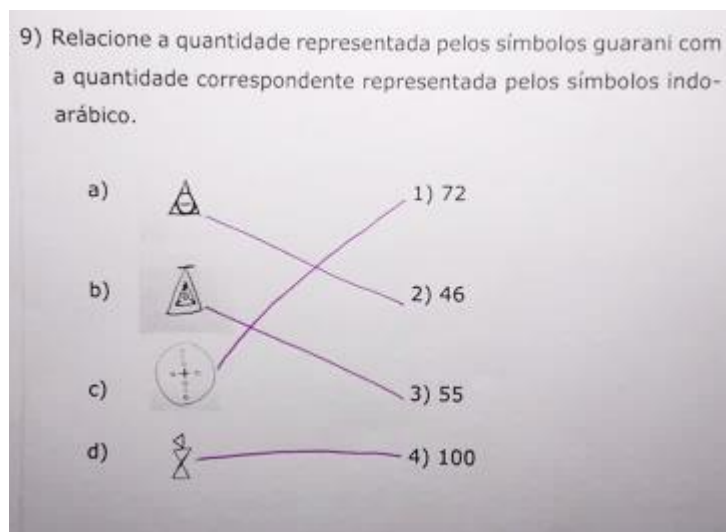


Fonte: dados da pesquisa.

Com essas respostas apresentadas nas imagens 121 e 122, conclui-se que os/as estudantes entenderam o funcionamento do Sistema de Numeração Guarani em relação à base de contagem, cinco, e os complementos que são as unidades, ou “caroços”.

A questão 9 propõe relacionar os dois sistemas de numeração, o indo-arábico e o Guarani:

Imagem 123: Resposta do estudante C à questão 9.



Fonte: dados da pesquisa.

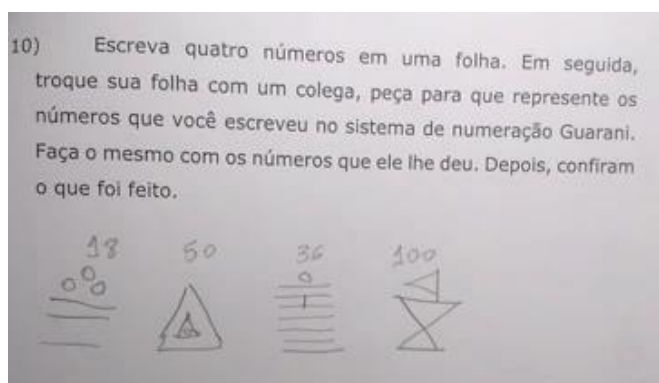
Todos procederam de forma igual a apresentada na imagem 123, indicando que conseguiram relacionar as simbologias dos dois sistemas de numeração.

4.2.3. Sequência Didática 02: PARTE 03

A última parte da proposta, representada pela questão 10, foi pensada para trabalhar a participação em grupos, respeitando a individualidade de cada estudante. Buscou-se, também, valorizar o trabalho coletivo e a troca de conhecimentos como fonte de aprendizagem.

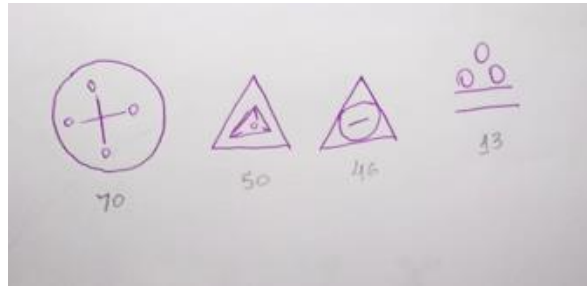
Observemos as respostas dadas pelos estudantes nas imagens 124, 125 e 126:

Imagem 124: Resposta do estudante E à décima questão.



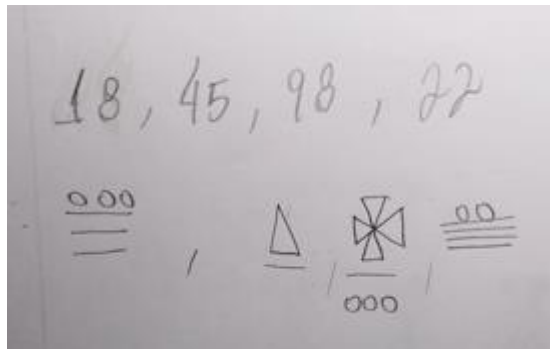
Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 125: Resposta do estudante A à décima questão.



Fonte: dados da pesquisa.

Imagem 126: Resposta do estudante D à questão 10.



Fonte: dados da pesquisa.

Percebe-se, nas imagens 124, 125 e 126, que os/as estudantes buscaram variar na utilização dos símbolos empregados. Isso demonstra que o intuito foi, de certa forma, complicar a resposta do colega que iria responder a questão, todavia os resultados apontam que as soluções trazidas como retorno à atividade foram condizentes com o símbolo escolhido pelos/as estudantes participantes da construção coletiva.

A realização das atividades, tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior, demonstrou que é possível a elaboração de propostas educativas com um outro viés epistêmico que não apenas na abordagem eurocêntrica, sobretudo na disciplina de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a aplicação efetiva das leis 10.639/2003 e 11.645/2008, assim como várias outras políticas educacionais, é um processo lento e que depende do contexto histórico-político, da visibilidade das produções acadêmicas de especialistas e docentes sobre a temática, das ações de professores e dos movimentos sociais. Para vencer esses obstáculos, algumas dimensões são relevantes, tais como: as atuais políticas educacionais para a educação básica; a formação docente e a formação continuada; a eficiência de propostas didáticas para a reeducação das relações étnico-raciais na educação básica. Outro aspecto importante é o incentivo à pesquisa por parte dos sistemas de ensino e da produção de materiais didáticos para que os docentes se dediquem à formação intercultural e antirracista. Dessa forma, descolonizar os currículos e construir projetos educativos emancipatórios requerem pesquisas que articulem a diversidade étnico-racial e a formação docente.

Não basta instituir uma nova lei para que esta lei seja efetivada. No que diz respeito à formação docente, isso acontece a partir da compreensão de que uma reforma educacional requer uma ação política e acadêmica na medida em que as ausências, invisibilidades e concepções hegemônicas de saber e ciência nos currículos ainda se fazem fortemente presentes.

Nesse ensejo, a reeducação das relações étnico-raciais na educação básica depende de iniciativas como a ação docente porque estes são os responsáveis direto da aplicação da legislação. Outro pressuposto é que não há uma “receita pronta” para estas iniciativas, sendo assim o docente responsável precisa “pedagogizar” os conteúdos propostos pelas Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais. Foi com esse entendimento que a pesquisa foi produzida.

Nesse sentido, concordados com o que Lins (2013) diz que mudar os conteúdos é mudar nossos olhares. “Nosso olhar para a reeducação das relações étnico-raciais necessita, portanto, redesenhar nossas práticas individuais e coletivas, e para tal, devemos ter a clareza de que estamos realizando um novo combate político e epistemológico.” (LINS, 2013, p. 21.).

Podemos auferir com os resultados dessa pesquisa que, através das sequências didáticas baseadas numa abordagem intercultural, conseguimos articular propostas

étnico-raciais e conteúdos de Matemática, fornecendo subsídios para atividades pedagógicas que busquem possibilidades para a consolidação da educação para as relações étnico-raciais.

Além de termos conseguido abordar a contribuição das culturas africanas e indígenas brasileira para a matemática, foi notório o quanto o interesse dos/as estudantes em relação a esta abordagem aumentou e isso ficou expresso nas respostas dadas às atividades propostas.

Nesse lastro, oferecemos aos estudantes leituras de outras possibilidades de explicar, entender e lidar com diferentes contextos sociais, naturais e econômicos da realidade na qual estão presentes ideias matemáticas de quantificar, comparar, inferir, medir, generalizar, entre outras. Entende-se, desse modo, a matemática como uma construção ou invenção humana presente em todas as culturas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana**. Ministério da Educação, 2005.

BRASÍLIA, D. F. **Lei Nº 11.645**, de 10 março de 2008. **Altera a Lei**, n. 9.394.

MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. Currículo, conhecimento e cultura. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 17-44, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: uma visão do estado da arte**. Proposições, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993.

FLORENTINO, Sérgio; CALDEIRA, Ademir. **Etnomatemática do Sistema de Contagem Guarani das Aldeias Itaty, do Morro dos Cavalos, e M'Biguaçu**, Bolema, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 992 - 1013, dez. 2016.

DE OLIVEIRA, Luiz Fernandes; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil**. 2010.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 10/11/2021

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves; SILVA, Evanisio da. **Matemática do negro no Brasil** in: Scientific American Brasil. Edição Especial: Etnomatemática. São Paulo, Duetto, 2005.

Relações Étnico-Raciais – Professor Dr. Kabengele Munanga. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7FxJOLf6HCA&feature=emb_title>. Acesso em: 16/12/2021.

SAVIANI, Nereide. **Currículo: um grande desafio para o professor**. Revista de Educação, v. 16, p. 35 a 38, 2003.

SILVA, TT da. Teorias do currículo: o que é isto. **TT SILVA, Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2ª ed., Belo Horizonte, Autêntica, p. 11-17, 1999.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O Currículo-: Uma Reflexão sobre a Prática**. Penso Editora, 2000.

BRASIL, **Lei Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 10/09/2021.

BRASIL, **Lei Nº 10.639**, de 09 de janeiro de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm>. Acesso em: 10/09/2021.

BRASIL – CNE. **Resolução; Conselho Pleno, Nº. 1/2004**, fundamentada no Parecer CNE/CP Nº 3/2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>>. Acesso em: 10/09/2019.

IFBA. **Diretrizes para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena nos Projetos Pedagógicos dos Cursos do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal**- Resolução IFBA/CONSEPE Nº. 28/2017.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa; CANDAU, Vera Maria. Currículo, conhecimento e cultura. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**, p. 17-44, 2007.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil**. 2010.

WALSH, C.; CANDAU, I. N.; CANDAU, Vera Maria. Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas. **Interculturalidade Crítica e Pedagogia Decolonial: in-surgir, re-existir e re-viver**, p. 12-42, 2009.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de; LINS, Mônica Regina Ferreira. **Pedagogia do conflito: ensaios didáticos para a educação antirracista e pluriétnica**. 2013.

Etnomatemática – A Matemática no Continente Africano. Disponível em: <<https://www.matematicaefacil.com.br/2017/06/etnomatematica-matematica-continente-africano.html>>. Acesso em, 01/02/2022.

Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor: Produções Didático-Pedagógicas. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_pdp_ronaldo_tomaz_de_andrade_silva.pdf>. Acesso em, 02/01/2021.

APÊNDICE

- Link para acesso aos slides utilizados nas aulas de aplicação das propostas apresentadas.
<<https://drive.google.com/drive/folders/1I1Z3ajSAkSkxA9hQ7wVvc51P3uNSjuti?usp=sharing>>.
- Link para acesso a gravação da aula síncrona da aplicação da proposta 'Sistema de Numeração Guarani'. <<https://youtu.be/oirN-p3dKAA>>.
- Sequência Didática 01 Resolvida.
<<https://docs.google.com/document/d/1tAiw0obeaB8u3EUg8AvGN-9a2g9jPBw1/edit?usp=sharing&oid=116268795686784817803&rtpof=true&sd=true>>
- Sequência Didática 02 Resolvida.
<<https://docs.google.com/document/d/1E1BpPipULee0RsuZzl-6VewoeHTLgxtZ/edit?usp=sharing&oid=116268795686784817803&rtpof=true&sd=true>>