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

MORANE ALMEIDA DE OLIVEIRA

ITINERÁRIOS DA CONSTRUÇÃO DE UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA A PARTIR DOSAFAZERES DOS AGENTES AGROFLORESTAIS INDÍGENAS DO ACRE

RIO BRANCO-AC
2017

MORANE ALMEIDA DE OLIVEIRA

ITINERÁRIOS DA CONSTRUÇÃO DE UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA A PARTIR DOS AFAZERES DOS AGENTES AGROFLORESTAIS INDÍGENAS DO ACRE

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Formação Continuada de professores da Universidade Federal do Acre, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza.
Co-orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva.

RIO BRANCO-AC

2017

MORANE ALMEIDA DE OLIVEIRA

ITINERÁRIOS DA CONSTRUÇÃO DE UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA A PARTIR DOS AFAZERES DOS AGENTES AGROFLORESTAIS INDÍGENAS DO ACRE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza e co-orientação Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em 13/09/2017.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza
Universidade Federal do Acre
Orientador

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva
Universidade Federal do Acre
Co-orientador

Prof. Dr. José Ronaldo de Melo
Universidade Federal do Acre
Membro Interno

Prof. Dr. Gilberto Francisco Dalmolin
Universidade Federal do Acre
Membro Externo

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Universidade Federal do Acre
Membro Interno (Suplente)

RIO BRANCO-AC
2017

Agradecimentos

A escrita desta parte da dissertação configura-se como momento oportuno de compartilhar meu afeto e agradecimento às pessoas que me acompanharam nesse itinerário tão importante, dividindo comigo as alegrias e me apoiando a transpor as dificuldades. Em função disso, com imenso carinho, simpatia e estima, agradeço:

Aos meus orientadores, Edcarlos Miranda e Itamar Miranda, pelo apoio perante minhas angústias e descobertas, apontando caminhos, através de uma leitura cuidadosa da escrita da dissertação, fazendo apontamentos, comentários e críticas pertinentes ao meu objeto de estudo.

Aos Agentes Agroflorestais Indígenas e professores indígenas do Estado do Acre, que através de sua sabedoria e lucidez, me fizeram mergulharem um ambiente social e cultural que reforçaram e alimentaram de forma extremamente rica minhas concepções sobre educação e sobre matemática. Em especial ao professor Huni Kuĩ, Joaquim Paulo de Lima, ao qual alimento profunda admiração e sou grato por sua sincera amizade e disponibilidade para diálogos sobre educação indígena.

Aos professores José Ronaldo,Gilberto Dalmolin e Salete Chalub por acolherem o convite e participarem da banca examinadora da qualificação até esta etapa final. Sou grato pela leitura criteriosa, pelos comentários valiosos e considerações pertinentes que me ajudaram no direcionamento da pesquisa e desencadearam ideias que nutriram de forma expressiva a escrita da dissertação.

Aos docentes e discentes do Programa de Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, especialmente àqueles que realizaram investigações em Educação Matemática. De um modo especial, sou grato aos professores: Gilberto Francisco Melo, Ronaldo Melo, Edcarlos Miranda, Itamar Miranda, Salete Chalub, pelas aulas e reuniões, proporcionando um ambiente proveitoso de troca de ideias. Dentre os discentes, sou grato à inquieta Vânia Regina, por compartilhar de concepções filosóficas de educação convergentes às minhas e à Joseane Mezerhane pelo auxílio na tradução do resumo do português para o inglês.

Ao professor Eduardo Carneiro pelo empréstimo de materiais, indicações de bibliografias, pela atenção e disponibilidade, auxiliando na compreensão da história indígena dentro do contexto acreano.

À equipe da Comissão Pró-Índio do Acre, especialmente àqueles que acreditaram e depositaram confiança no meu trabalho enquanto mediador de matemática. Em especial agradeço a Maria Ochoa, Renato Gavazzi e Ingrid Weber por me proporcionarem abertura a meus primeiros ensaios na educação indígena. De igual importância sou grato aos técnicos Marcos Catelli, Ana Melgaço, Paula Romualdo, Joseneidy Pinheiro, José Frank, Billyshelby Fequis, Gleyson Teixeira, Lucas Manchineri, Líbia e Sandra Yawanawá pelo auxílio técnico e logístico para realização de minha pesquisa.

E de um modo muito especial,
Agradeço também:

Aos meus pais, Zilma e Pedro, que por sua paciência e sabedoria, me ofereceram ambientes sociais que me permitiram construir meus próprios caminhos.

Ao meu filho Theo Khaled que veio ao mundo num momento tão peculiar de minha vida, proporcionando inspiração para continuar acreditando que os sonhos são possíveis. Sou grato imensamente à sua genitora, Andressa Guimarães pela dedicação a este lindo presente de Deus.

Aos meus irmãos Milvane, Milla, Mirna, Bruno e Max, pelo carinho e apoio às minhas convicções.

Aos meus amigos Márcio Araújo e Fátima Ferreira por zelarem por uma amizade duradoura temperada com discursos filosóficos, me ajudaram a traçar alternativas de enfrentamento de pressões externas à pesquisa.

Resumo

Essa pesquisa teve como eixo propor a construção de um livro didático que possa ser utilizado em futuros cursos para Agentes Agroflorestais Indígenas - AAFI na escola do Centro de Formação dos Povos da Floresta - CFPF, no município de Rio Branco. Para tanto, pretendemos compreender como os AAFI processam os conhecimentos produzidos por outros povos ao redor do mundo e quais relações que os mesmos fazem com os seus conhecimentos tradicionais e seus afazeres a partir das premissas do processo de enculturação matemática proposto por Bishop (1997) e da interculturalidade. Por se tratar de um grupo social culturalmente distinto com suas maneiras próprias de produzir conhecimentos, optamos por conduzir a pesquisa a partir de perspectiva sociocultural no/do conhecimento matemático. Os aportes teóricos que sustentam a investigação têm origem a partir de práticas educativas vinculadas à matemática crítica de Skovsmose (2008), da educação matemática libertária e democrática de Freire (1977, 1987) e Knijnik (1996, 2010) e a da abordagem etnomatemática (BISHOP, 1997; LANCY, 1983; D'AMBRÓSIO, 1985, 1994, 1996, 1998). De forma complementar recorreremos a Candau (2008) e Campos (2009) para abordar algumas concepções sobre interculturalidade e construção curricular. A pesquisa caracteriza-se a partir de uma abordagem qualitativa do tipo participante e documental. Onde a principal técnica de pesquisa é a observação participativa. Neste sentido, agregamos como principal banco dados, documentos cujas fontes são muito diversificadas, contendo produções indígenas e não indígenas oriundas de livros, relatórios técnicos de cursos promovidos pelo Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF), dissertações de mestrado e teses de doutoramento, artigos publicados em anais e revistas. Além disto, catalogamos informações relativas a relatos de experiências educacionais realizadas no CFPF nos anos de 2015 e 2016. As investigações mostram que o percurso de construção de atividades coerentes com os afazeres dos agentes agroflorestais é possível, desde que professor seja responsável por criar, de forma intencional e responsável, um tipo particular de ambiente social para os aprendizes, levando-os a alcançarem os objetivos da atividade proposta. E que levem estes a construir ideias e modificá-las na interação comesse ambiente. Dessa forma, as conexões entre uma ideia matemática proposta e o conhecimento particular do aprendiz é compartilhável, produzido e aberto à examinação por todos os envolvidos, caracterizando um movimento assimétrico entre os aprendizes e o professor. Estas conclusões foram importantes para a construção do produto educacional. Dessa forma, esperamos que o livro didático de matemática possa contribuir para melhoria na sistematização dos conteúdos contidos nas ementas do currículo prescrito no Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso, que possa constitui-se como material de estudo e consulta na ausência do professor de matemática e principalmente que possa contribuir para manutenção e valoração da cultura indígena, em particular,no estado do Acre.

Palavras-Chave: Etnomatemática; Interculturalidade; Materiais Didáticos, Currículo, Educação Indígena.

Abstract

The purpose of this research was to propose the construction of a didactic textbook that could be used in future courses for Agroforestry Agencies Indigenous - AAFI at the school of the Center for the Formation of Peoples of the Forest - CFPF, in the municipality of Rio Branco. In order to do so, we intend to understand how the AAFI process the knowledge produced by other peoples around the world and what relations they make with their traditional knowledge and their tasks from the premises of the process of mathematical enculturation proposed by Bishop (1997) and of interculturality.Because it is a culturally distinct social group with its own ways of producing knowledge, we chose to conduct research from a sociocultural perspective in the mathematical knowledge.The theoretical contributions that support the research have originated from educational practices linked to the critical mathematics of Skovsmose (2008), Freire's libertarian and democratic mathematical education (1977, 1987) and Knijnik (1996, 2010) and the ethnomathematical approach (BISHOP, 1997; LANCY, 1983; D'AMBROSIO, 1985, 1994, 1996, 1998).In a complementary way, we resort to Candau (2008) and Campos (2009) to approach some conceptions about interculturality and curricular construction.The research is characterized by a qualitative approach of the participant and documentary type. Where the main research technique is participatory observation.In this sense, we add as main database, documents whose sources are very diversified, containing indigenous and non-indigenous productions from books, technical reports of courses promoted by the Center of Formation of the Peoples of the Forest - CFPF, master's dissertations and doctoral theses, articles published in annals and journals. In addition, we catalog information on reports of educational experiences held at the CFPF in 2015 and 2016.The research shows that the course of constructing activities coherent with the tasks of agroforestry agents is possible, provided the teacher is responsible for creating a particular type of social environment for the learners, leading them to reach the objectives of the proposed activity, intentionally and responsibly.In addition, let them build ideas and modify them in interaction with that environment. In this way, the connections between a proposed mathematical idea and the learner's particular knowledge are shared, produced and open to examination by all involved, characterizing an asymmetric movement between the learners and the teacher. These conclusions were important for the construction of the educational product.Thus, we hope that the mathematical textbook can contribute to an improvement in the systematization of the content contained in the syllabus of the curriculum prescribed in the Political Educational Project (PPP) of the course. That can be constituted as material for study and consultation in the absence of the teacher of Mathematics and mainly that can contribute to the maintenance and valuation of the indigenous culture, in particular, in the state of Acre.

Keywords: Ethnomathematics; Interculturality; Didactic Materials, Curriculum, Indigenous Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAFI	Agentes Agroflorestais Indígenas
AAMAIAC	Associação do Movimento dos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre
CFPF	Centro de Formação dos Povos da Floresta
CPI/AC	Comissão Pro-Índio do Acre
EBTT	Educação Básica Técnica e Tecnológica
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IFAC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Acre
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MPECIM	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
NEABI	Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas
ONG	Organização não governamental
PROEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
PROFORMAT	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores no Acre
SAF	SistemasAgroflorestais
SEE/AC	Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Acre
SESC	Serviço Social do Comércio
TI	Terra Indígena
UFAC	Universidade Federal do Acre
UNB	Universidade de Brasília

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Mudanças nas concepções de educação – Histórico de formação inicial e continuada

A minha[1] trajetória pessoal e profissional é influenciada por valores ideológicos, filosóficos e políticos. Tais valores determinaram minhas escolhas sobre as concepções de mundo. Neste tópico, em especial, destacaremos as trajetórias que foram determinantes para a escolha da temática, influenciadas pelas concepções de educação em construção.

As verdades que foram ofertadas sobre a influência da ditadura e pelas escolas controladas pela igreja católica, foram reproduzidas de forma sistemática pelo sistema de ensino brasileiro até meados da década de oitenta. Nesse contexto situo minhas primeiras impressões sobre a educação.

A década de noventa iniciara com novas perspectivas para educação, porém, no Brasil, as discussões dos paradigmas estavam em sua fase embrionária, e em particular no estado do Acre, que ainda caminhava a passos parcos.

Neste contexto, ingressei na Licenciatura Plena em Matemática (1993) e consegui um contrato temporário de quatro meses num colégio público com professores compromissados e, com uma direção escolar que prezava pela qualidade. Lecionei no ensino médio na disciplina de Física para três turmas entre setembro e dezembro de 1993 para alunos que tinham praticamente a minha idade, sem grandes inquietações, não ocorreram crises de identidade neste primeiro momento.

As contribuições para minha prática pedagógica neste primeiro momento foram: saber manipular documento de registro de aulas, planejar aulas respeitando o tempo espaço do ambiente escolar e aprender a manter relações profissionais com professores, alunos e corpo administrativo da escola.

Já em 1994, lecionei geometria para o terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental num total de oito turmas numa escola particular frequentada por alunos de classe média de Rio Branco.

---

[1]Quando se tratar de verbo na primeira pessoa do singular, refere-se à experiência do autor principal.

Nesta escola começaram a aparecer minhas primeiras crises com relação à prática de ensino e aprendizagem em sala de aula. Alunos superativos, com interesses diversos deixavam-me perplexo. Várias perguntas surgiram desde então: como tornar as aulas mais significativas? Como controlar o ruído em sala de aula? Como conciliar os interesses dos alunos e seus diferentes níveis cognitivos?

A inquietação me deixou angustiado, o embaraço me perseguiu por várias experiências seguidas. Os alunos pré-adolescentes das séries finais do ensino fundamental foram os protagonistas de minhas primeiras indagações sobre qual seria o ensino da matemática mais significativo.

As contribuições que surgiram a partir desta experiência, propiciaram-me perceber que as estratégias de ensino podem ser pensadas de forma a respeitar as expectativas dos estudantes e, delineadas a partir de um conhecimento mais aprimorado das etapas de desenvolvimento humano. Dentre as alternativas para enfrentar as dificuldades,tentamos trazer para sala de aula, temáticas ligadas aos conteúdos que pudessem despertar o interesse nos alunos.

Durante a graduação percebia que as disciplinas eletivas eram insuficientes para apaziguar nossas angústias frente ao conhecimento das melhores estratégias de ensino e aprendizagem para serem utilizadas em sala de aula.

Havia uma única disciplina direcionada a este tema e foi pouco explorada. Assim busquei informações a partir de artigos das Revistas “Educação Matemática em Revista” e “Revista do Professor de Matemática” e, além disso, resolvi adentrar em experiências que me trouxessem maiores possibilidades de realização profissional e pessoal como: participação, como monitor, na mostra de matemática SESC (1994); monitor de Álgebra na UFAC durante o período de graduação (1996/1997); participação na Escola de verão do Departamento de Matemática da UNB em 1996.

Estas experiências e leituras me proporcionou uma visão mais alargada sobre o ofício de professor de matemática, descobrindo que a realização profissional através da tríade ensino, pesquisa e extensão era uma forma de eliminar o sentimento de frustração frente aos desafios da profissão.

No ano de 1996 concluí a Licenciatura em Matemática e realizei dois concursos em épocas distintas, que me fizeram seguir a carreira de magistério em caráter efetivo nas esferas estadual e municipal de ensino. O primeiro, em 1998, nos fez adentrar na realidade da educação de jovens e adultos (EJA) e o segundo, em 2000, ao retorno à relação com os pré-adolescentes.

As contribuições proporcionadas por estes ensaios foram de experimentar o novo, utilizando novas abordagens que respeitassem as características e os anseios dos pré-adolescentes, jovens e adultos. Nestas experimentações utilizamos pela primeira vez os conhecimentos tradicionais dos povos africanos e indígenas para explicar conteúdos matemáticos[2].

Nesta mesma época começávamos a ter consciência das intenções do movimento da Educação Matemática iniciado no Brasil na década de 80. A partir de uma leitura da história da matemática e da história da educação matemática no Brasil, o turbilhão de dúvidas e incertezas que marcava nossa trajetória profissional nos levou às duas principais frentes de produção de conhecimento matemático: Matemática Pura versus Educação Matemática.

Quando pensamos que essa construção se deu dentro de um processo histórico multifacetado por interesses provenientes das demandas de contextos e épocas distintas temos que ampliar nossa lente crítica para ir além do senso comum. Certo que o passado é conjugado de experiências que podemos reavaliar e revalidar para o contexto atual da educação mundial e brasileira.

A educação de jovens e adultos me fez refletir sobre o conceito de alteridade[3] e assim entender as diferenças e os limites do outro. Os pré-adolescentes da escola ao qual fui lecionar tinham como contexto um ambiente inserido em um bairro marcado pela violência e pobreza, o que me fez rever o papel da escola como fio condutor de mudanças na sociedade local e global.

Visando ampliar a minha formação, no ano de 2003 concluí o Curso de Especialização em Psicopedagogia, onde investigamos em forma de artigo científico

---

[2]Foi o momento propício para comungar com os princípios educacionais de Freire e, de outro lado nos aprofundar com novas tendências no ensino de matemática que nos eram proporcionadas por divulgações de artigos nas revistas de educação matemática.
[3] "É ser capaz de apreender o outro na plenitude da sua dignidade, dos seus direitos e, sobretudo, da sua diferença. Quanto menos alteridade existe nas relações pessoais e sociais, mais conflitos ocorrem. A nossa tendência é colonizar o outro, ou partir do princípio de que eu sei e ensino para ele. Ele não sabe. Eu sei melhor e sei mais do que ele. Toda a estrutura do ensino no Brasil, criticada pelo professor Paulo Freire, é fundada nessa concepção" (BETTO)Fonte: < http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/Alteridade_Frei_Beto.pdf> . Acesso em 08/12/2015.

o “Fazer psicopedagógico de Beyer[4] em alunos da escola João Batista Aguiar[5], uma abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Piaget e Vygotsky” (OLIVEIRA, 2003).

A escola na periferia de Rio Branco tinha uma boa equipe pedagógica e a boa intenção dos professores. Esta configuração de ambiente de trabalho nos ajudou a perceber que estes pré-adolescentes tinham na educação sua possibilidade de mudança e emancipação. Lá foi possível testar novas abordagens metodológicas com o uso das novas tecnologias, jogos matemáticos, gincanas culturais, projetos interdisciplinares e temas transversais.

A visibilidade dos resultados foi possível quando nos propomos a acompanhar o desenvolvimento de alunos em seu percurso escolar desde a 5.ª a 8.ª série/atual 6.º ao 9.º ano. Pudemos notar que as suas atitudes e compromisso com a disciplina de matemática e o refinamento das ideias matemáticas tiveram desenvolvimento satisfatório e que os alunos estavam em condições maduras para adentrar na etapa escolar de ensino médio.

Após os primeiros cinco anos de experiência com educação de jovens e adultos e nas séries/anos finais do ensino fundamental fui convidado,no ano de 2004, pelo Centro de Educação de Surdos[6] para integrar a equipe de apoio pedagógico para alunos surdos que estudavam em salas de inclusão no Município de Rio Branco. Naquela época a educação de surdos no Acre estava passando por toda uma restruturação que acompanhavam as tendências mundiais de inclusão.

Pudemos acompanhar e participar das políticas públicas e projetos direcionados à educação de jovens e adultos, e educação inclusiva. Dentre os projetos, participei na construção de uma cartilha de matemática básica com adaptações curriculares (OLIVEIRA, 2005). Paralelamente, o projeto de dobraduras para surdos, de seminários de Inclusão, de cursos de Língua Brasileira de Sinais (Libras), em 2003 e 2004, e de atendimento a alunos com o objetivo de elevar o nível cognitivo.

---

[4]Beyer (2001).
[5] Escola localizada no Bairro Manoel Julião, pertencente ao perímetro urbano da cidade de Rio Branco.
[6]Que tem por objetivo socializar a política de inclusão escolar/social, disseminar informações sobre a educação dos surdos, dos deficientes auditivos e dos surdocegos, o uso e o ensino da língua brasileira de sinais e propiciar a formação continuada de professores, intérprete e guia intérprete para o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos.

As contribuições que foram proporcionadas na experiência com surdos e a Libras nos possibilitaram entender, o histórico e a realidade do processo de inclusão brasileira, e, além disso, saber como realizar abordagens em ambientes de aprendizagem que se propõem a serem inclusivos.

A Secretaria de Estado de Educação do Acre (SEE/AC) promove cursos de formação de professores, dos quais nosso interesse foi focado no ensino de ciências da natureza e matemática para a modalidade de ensino fundamental e médio regular e, também para modalidade de educação de jovens e adultos. Neste ínterim, em 2007, fomos convidados a compor a equipe técnica da gerência pedagógica de educação de jovens e adultos da SEE/AC.

Num primeiro momento a preocupação para elaborar um currículo que atendesse as especificidades da região para a modalidade era ação prioritária. De tal forma que em 2009 finalizamos o documento intitulado A Política e Organização da Educação de Jovens e Adultos no Acre (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Proposta Pedagógica), (SILVA et al., 2009).

As contribuições relativas à minha formação e prática pedagógica foram caracterizadas a partir da concepção de formulação de sequências didáticas, de participar de discussões de implementação de políticas públicas para EJA.

Entre 2007 e 2010, dentre outras ações, elaboramos Sequências didáticas para educação de jovens e adultos do Acre (SEE/AC, 2010) com a finalidade de que os professores da educação básica na modalidade de EJA do Acre pudessem ter acesso a material didático baseado na proposta pedagógica em três volumes: EJA - anos inicias do ensino fundamental, EJA - anos finais do ensino fundamental e EJA - ensino médio.

Esta experimentação proporcionou uma possibilidade de elaborar materiais didáticos a partir de um currículo de base comum nacional e que pudesse contemplar aspectos da realidade local e regional.

Concomitantemente foram realizadas anualmente cursos de capacitação para professores e coordenadores de EJA em todos os Municípios do Estado do Acre. Cujas contribuições foram: conhecer as realidades educacionais do interior do estado e compartilhar experiências educacionais com os professores de EJA.

Tivemos a oportunidade de participar do Seminário PROEJA: Trilhando Caminhos (2011); do Fórum Regional PROEJA Norte — Educação e Diversidade

(2010) que contribui para conhecer as ações realizadas na região norte para combater a evasão, a baixa estima de alunos, dos projetos bem sucedidos e trocar experiências com outros educadores e gestores de EJA e, do Curso de Especialização PROEJA: Os Desafios e as Possibilidades da Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (IFAM, 2007/2008) com a produção o artigo intitulado: Proposta de Inclusão Digital na EJA: Limites e Possibilidades em Educação Matemática (OLIVEIRA, 2010) cujo objetivo foi utilizar as mídias educacionais concomitantes à produção artística de alunos de EJA.

Referente ao artigo anterior, convidamos alunos que tinham habilidades com desenhos e depois suas produções foram inseridas em uma ferramenta de produção de mídia em vídeo para contar uma história clássica de um problema de matemática. Os resultados mostraram as potencialidades do uso de vídeos de nas aulas de matemática em salas de EJA no estado do Acre.

Em 2004, a partir de uma visita ao Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF) da Comissão Pro-Índio do Acre (CPI/AC)[7], fui convidado a realizar um ensaio no papel de consultor no módulo de matemática do Curso de Formação para Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre (AAFI).

Durante este período destaca-se minha participação na formação inicial e continuada de indígenas, tanto aos cursos equivalentes ao Ensino Técnico Magistério Integrado ao Ensino Médio e Superior em Magistério Indígena quanto numa consultoria pedagógica na elaboração de uma cartilha de matemática indígena bilíngue para a etnia *Yawanawá*.

Esta experiência me proporcionou profundas reflexões sobre minha prática profissional. Abriu-se um mundo de possibilidades a partir de momentos propiciados pelo contato mais intimista de conversas, de trocas de informações, de contato espiritual e físico, e este conjunto de informações se diluíram junto às minhas ideias ortodoxas (educação formal) quanto à concepção de educação.

---

[7]"A Comissão Pró-Índio do Acre é uma entidade da sociedade civil de assessoria às sociedades indígenas do Acre e sudoeste do Amazonas em programas de educação, saúde e meio ambiente, das mais antigas organizações não governamentais brasileiras, com 22 anos de vida institucional. " (MONTE, 2000, p.7)

Os espaços para a construção destes conhecimentos e saberes demandaram visitas e observações nos locais onde atuam os agentes agroflorestais indígenas, chamados de Sistemas Agroflorestais Indígenas (SAF), em escolas nas aldeias da etnia *Yawanawá* e no Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF).

O registro e apontamentos inseridos em relatórios após cada realização dos módulos dos cursos mencionados anteriormente e das visitas técnicas pedagógicas possibilitaram um acervo significativo de minhas impressões e dos indígenas sobre o conhecimento de mundo, em especial às abordagens socioculturais do conhecimento matemático, cuja terminologia mais utilizada neste trabalho será aquela proferida por D'Ambrósio (1998):

> [...] ***etno*** é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e,portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; ***matema*** é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e ***tica*** vem sem dúvida de ***techne***, que é a mesma raiz de arte ou técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais. Nessa concepção, nos aproximamos de uma teoria de conhecimento ou, como é modernamente chamada, uma teoria de cognição. (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 5, grifos do autor).

Em maio de 2010 ingressei na carreira da Educação Básica Técnica e Tecnológica (EBTT) pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Acre (IFAC).

No IFAC estou experienciandouma nova etapa de crescimento pessoal e profissional, onde finalmente pude consolidar definitivamente meu desejo em trabalhar a educação a partir da tríade ensino,pesquisa e extensão.

Nos conteúdos abordados nas salas de aula sempre que possível fazemos conexões do conhecimento com os processos de contagem dos povos tradicionais e com os modos de produzir conhecimento dos indígenas.

Atualmente sou integrante de três grupos de pesquisas – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática (IFAC), Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores no Acre (PROFORMAT) (UFAC) e do NEABI - Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (IFAC).

Até o momento estes núcleos e grupos de pesquisa estão em fase de implantação. Esperamos que os mesmos possam proporcionar possibilidades de crescimento e amadurecimento de ideais, que poderão culminar em momentos de produção científica em forma de artigos e de realização de eventos voltados para as temáticas de interesses intrínsecos de cada grupo.

Em 2015, ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) (UFAC). Os motivos do ingresso devem-se à: busca de ascensão profissional e pessoal, reconhecimento de saberes, consolidação de nossa participação na produção cientifica no IFAC e UFAC, como também possibilidade de maior penetração na comunidade cientifica brasileira e internacional e contribuir com nossas produções em prol das comunidades indígenas.

A curiosidade em querer conhecer a metafísica me levou ao oficio de professor, a nossa relaçãoprofessor-aluno nos levou a enxergar o outro e respeitar sua identidade, nos tornando crítico nas decisões sobre abordagens metodológicas frente aos grupos culturalmente distintos (surdos, ribeirinhos, indígenas, etc.). Especialmente a educação indígena nos fez mergulhar nas possibilidades de fazer de nosso ofício algo com sentido - um reencontro filosófico com as ciências e com a essência das coisas.

Atualmente acreditamos na proposta pedagógica que tenha como pano de fundo uma abordagem intercultural do conhecimento matemático. Neste sentido, nossas inquietações nos apontam a seguir esta linha de estudo e pesquisa baseada na matemática crítica de Skovsmose (2008), na educação matemática libertária e democrática de Freire (1977,1987) e Knijnik (1996, 2010) e a da abordagem etnomatemática (BISHOP, 1997; LANCY, 1983; D'AMBRÓSIO, 1985, 1994, 1996, 1998). De forma complementar, recorreremos a Candau (2008) e Campos (2009) para abordar algumas concepções sobre interculturalidade e construção curricular.

Interesses dos sujeitos envolvidos

No ano de 2004, em decorrência de um convite da coordenação de educação do Programa de Gestão Territorial e Ambiental da comissão pró-índio do Acre (CPI/AC), participei como consultor de matemática para o Curso Técnico em Nível Médio de Agentes Agroflorestais Indígenas, integrado à Educação Básica, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) realizado no Centro de Formação dos Povos da Floresta:

> O Centro de Formação dos Povos da Floresta foi reconhecido como Escola de Formação de Professores Indígenas em 1998 pela Secretaria de Educação do Acre e Conselho Estadual de Educação por meio do Parecer 05/98. Tem infraestrutura que conta com salas de aula, refeitório, alojamentos, banheiros, almoxarifado, escritório. (RÊGO, PEREIRA, 2008, p. 7)

Dentre os desafios eleitos prioritários pela equipe de educação do curso destacam-se: a construção de referencial Curricular para certificação dos futuros técnicos AAFI, a construção de um banco de dados de acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos AAFI nas aldeias e a construção de materiais didáticos-pedagógico para as escolas indígenas.

No estado do Acre, a CPI/AC e SEE/AC, têm se destacado pelo pioneirismoe pela produção e publicação de quantitativo significativo de livros didáticos e paradidáticos destinados à Educação Indígena em nível nacional.Segundo Rêgo e Pereira (2008), até meados do ano de 2008, somente o CFPF foi responsável em publicar "91materiaisdidáticos de autoria indígena emlínguas indígenas e portuguesa" (RÊGO, PEREIRA, 2008, p. 7).

Apesar dos esforços que colocaram o Acre em lugar de destaque na produção de obras em Educação Indígena no Brasil, identifiquei, a partir do tratamento de dados da pesquisa documental, escassos registros em matemática, comparado com àqueles publicados em outras áreas do conhecimento.

Segundo Acre (2010) o Curso Técnico em Nível Médio de Agentes Agroflorestais Indígenas tem uma carga horária de 4275 horas, sendo 2240 horas presenciais e 2035 horas à distância. Vejamos que a carga horária à distância é bem significativa, representando cerca de 48% da carga horária total. Exigindo dos estudantes autonomia e disciplina no cumprimento da integralidade de atividades à distância.

Considerando este cenário, de escassez de material voltado para o ensino de matemática para estas comunidades, principalmente que contemplem as experiências, vivências, histórias e anseios das comunidades indígenas, é que propomos como principal produto deste trabalho a concepção de um livro didático com base em experiência prévia dos autores (mesmo que pouca) com a comunidade indígena.

Um livro didático de matemática para este público se justifica por duas razões:

Constitui-se como material de estudo e consulta na ausência do professor de matemática;

Contribui para melhoria na sistematização dos conteúdos contidos nas ementas do currículo prescrito no Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso.

Diante destas exigências, durante uma reunião de avaliação do módulo presencial do curso realizado ano de 2013, na sala de aula do Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF), e de forma institucionalizada através de reunião com técnicos e educadores da coordenação de educação da CPI/AC, fomos desafiados a construir um livro de matemática básica que se aproximasse de uma educação diferenciada, intercultural e bilíngue e nossa intenção aqui é tentar aperfeiçoar de alguma forma, o material que fora trabalhado nesta primeira experiência.

Obviamente, entendemos este trabalho como sendo inicial, possivelmente com diversas lacunas que poderão ser preenchidas ou reagrupadas em releituras futuras, tanto por parte dos autores, como pelos próprios leitores. Descreveremos a seguir alguns pressupostos que norteiam a concepção do material, para na sequência apresentarmos a proposta de livro didático de matemática, que contemplem as ementas trabalhadas nos cursos dos AAFI, com base em nossa experiência regressa.

CAPÍTULO 1 - ABORDAGENS INTERCULTURAIS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

1.1 Educação Intercultural

Existem muitos equívocos nas concepções existentes sobre interculturalidade que tornam sua compreensão ambígua e por muitas vezes deturpada e contraditória. Ao institucionaliza-la poderá ser prescrita de forma cuidadosa e responsável, para que não se torne apenas mais uma teoria engavetada nos armários dos órgãos educacionais.

Delineando, a interculturalidade, é entendida aqui como uma abordagem que venha promover uma relação mais respeitosa entre grupos culturalmente distintos.

Que reconheça a diferença como um legítimo legado cultural da humanidade em suas manifestações e interpretações da realidade (CANDAU, 2008).

Além disso, que não ignore as culturas em seu caráter dinâmico de contínua (re)construção, e que a miscigenação de culturas é inevitável diante da atual sociedade vigente - favorecendo a construção de uma identidade hibrida que se renova e se ressignifica continuamente.

Faz-se jus também, que precisamos ter conhecimento das relações de poder que (as quais) permeiam os grupos culturais hegemônicos.Estas, foram criadas intencionalmente para controlar as culturas minoritárias. Prevalecendo a descriminação, o preconceito e a intolerância frente aos dominados.

Finalmente podemos considerar que as diferenças e as desigualdades presentes no mundo atual se correlacionam e são pontos de partida para compreensão dos conflitos gerados na complexa dinâmica de grupos culturalmente distintos (CAMPOS, 2009).

Destarte, a interculturalidade é uma abordagem que ambiciona envolver os diferentes sem, no entanto, eliminar sua identidade. Porém, podemos perceber que a transposição de qualquer perspectiva multicultural para uma perspectiva intercultural implica passar do reconhecimento das diferenças para a constituição de afinidades de diálogo e inclusão até o ponto em que se propõe a construir identidades que incluam as diferenças (FREIRE, 1987; FLEURI, 2003; WULF, 2005; CANDAU, 2008).

No âmbito educacional a interculturalidade afeta diretamente a concepção da construção curricular, alarga os modelos de construção de identidades culturais permitindo a retomada da autoestima, de uma abertura que possibilite o aluno a conhecer o conhecimento produzido por diversas culturas, promovendo a sua emancipação e seu empoderamento.

Porém, neste panorama de grande complexidade nos colocamos diante do dilema de tentar compreender as concepções e práticas discriminatórias existentes nas instituições de educação e na sociedade de modo geral de forma crítica.

Assumindo o compromisso de compreender também os distanciamentos e limitações contidas nos discursos dos propositores das teorias e leis que regularizam e validam proposições de uma educação intercultural e nas práticas contidas nas instituições dos que irão executar as ações.

Porém, os registros de ensaios interculturais onde a teoria e prática se coadunam ainda são raros e embrionários. Nos países da América Latina, incluindo-se o Brasil, historicamente fomos marcados por um processo de colonização que culminou na escravização, e seus desdobramentos, incluindo-se a negação do outro.

Segundo Picolli (1993, p. 63), há uma carência de registros históricos de natureza etnológica e etnográfica das nações indígenas do estado anterior à chegada dos nordestinos. Impossibilitando de fazermos análises antes desse período. Picolli (1993) caracterizou este período pela predominância de extermínio e o genocídio em larga grandeza.

Neste panorama a educação formal passou por um processo de homogeneização de dominação eurocêntrica que silenciou hábitos, línguas, comportamentos, atitudes, saberes, e culturas dos grupos dominados.

1.2 Abordagens do conhecimento matemático dentro da cultura do outro

A experimentação educacional se configura como ponto de partida para abordagens investigativas no currículo de matemática com enfoque cultural. As pesquisas na área de educação matemática que utilizam a abordagem etnomatemática têm mostrado as especificidades do conhecimento matemático nas diferentes culturas e grupos sociais.

Segundo D'Ambrósio (1998) o programa etnomatemática intenciona "explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos" (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 7).

Para Knijnik (2010), que estuda a etnomatemática de produtores rurais no Brasil, a intencionalidade do programa, define claramente o objeto de estudo da etnomatemática:

> A matemática praticada por categorias profissionais específicas, em particular pelos matemáticos, a Matemática escolar, a Matemática presente nas brincadeiras infantis e a Matemática praticada pelas mulheres e homens para atender às suas necessidades de sobrevivência. Portanto, nesta abordagem, a Matemática, como usualmente é entendida – produzida

> unicamente pelos matemáticos – é, ela mesma, uma etnomatemática (KNIJNIK, 2010, p. 24).

Para este estudo especificamente iremos utilizar a expressão dada pelos indígenas à categoria dos matemáticos por “ciência dos brancos” ou “etnomatemática dos brancos”.

Nesta abordagem é possível evidenciar a existência de inúmeras formas de matematizar espalhadas pelo planeta levando à compreensão de epistemologias matemáticas atuando em povos culturalmente distintos.

Cada povo está inserido em realidades próprias, portanto, devemos considerar que ao formular problemas, suas respostas estão intimamente ligadas aos valores de sua cultura. As estratégias na resolução de problemas diferem sobre cada grupo cultural.

Cada grupo cultural tem sua forma particular de contar, de desenhar, de se localizar, de medir, pois, dependem de um modelo cultural ao qual pertencem. E não há como avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural.

Neste contexto, é importante vislumbrar que o domínio de duas etnomatemáticas (a do branco, e a do índio) oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas.

Gerdes (1996) no artigo “Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral” apresenta nove ideias de como realizar abordagens que conduzem a uma experimentação que contemplem as especificidades de um currículo intercultural. Em algumas de suas propostas observam-se uma similaridade com as ideias de Bishop (1997) quando acena para a possibilidade de abordagem a partir dos componentes do currículo.

1.3 Marcos Legais da Educação Indígena na Formação Profissional Técnica para Agentes Agroflorestais Indígenas

As políticas de educação indígena tiveram no Brasil como atores as Organizações Não-Governamentais (ONGs), os movimentos indígenas e órgãos governamentais. Em 1991, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) passou a coordenar as ações e políticas públicas educacionais indígenas, que anteriormente era delegada à Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

Neste contexto, a tarefa do MEC, bastante desafiadora, tem como foco principal assegurar os direitos constitucionais garantidos às sociedades indígenas. As ações e responsabilidades estendem-se as Secretarias de Estado e Secretarias Municipais que coordenam as ações localmente.

A busca por uma identidade cultural através de um currículo bilingue e intercultural é direito reconhecido na Constituição Federal do Brasil para os povos indígenas onde no caput do artigo 231 normatiza o reconhecimento do direito às diferenças.

Aprofundando ainda mais esta temática, o artigo 215, § 1.º, declara que as manifestações das culturas indígenas em concomitância com outras manifestações culturais fazem parte do processo civilizatório brasileiro. O artigo 210 § 2.º avança no sentido de proteger e promover os costumes indígenas e as tradições quando preceitua o uso da língua materna e de processos próprios de aprendizagem.

A busca de uma identidade curricular nas escolas indígenas é deflagrada a partir do momento em que os direitos constitucionais foram ampliados a níveis educacionais com o desencadeamento de políticas públicas para a educação indígena e a instituição de bases legais[8] possibilitando maior autonomia das escolas, dos professores e gestores indígenas.

O Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas - RECNEI (BRASIL, 1998) afirma que poderemos ensinar matemática nas escolas indígenas, por que:

> [...] permite um melhor entendimento do “mundo dos brancos" e ajuda na elaboração de projetos comunitários que promova uma conquista da auto sustentação das comunidades [...]. Em segundo lugar, o estudo da Matemática mostra que existem, na verdade, muitas matemáticas. Isto significa reconhecer que cada sociedade tem uma maneira muito específica de entender o mundo que a cerca e formas específicas de contar e manejar quantidades. Por fim, a matemática também é necessária para a construção de conhecimentos relacionados às outras áreas do currículo. O estudo da História e da Geografia, do Português e das variadas línguas indígenas, bem como das Ciências (BRASIL, 1998, p. 159).

---

[8]Em ordem cronológica destacam-se: os artigos 210, 215, 231 e 232 da Constituição Federal de 1988; os artigos 26, 32, 78 e 79 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB; os capítulos sobre Educação Escolar Indígena do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014); o Parecer 14/99 - Conselho Nacional de Educação - 14 de setembro de 1999; A Resolução 03/99 - Conselho Nacional de Educação - 10 de novembro de 1999; o Decreto Presidencial 5.051, de 19 de abril de 2004, que promulga a Convenção 169 da OIT.

No contexto de formação dos AAFI, as bases legais para construção curricular, contido no projeto político pedagógico do curso de Formação Profissional e Técnica Integrada à Educação Básica de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre, seguem os preceitos da Constituição Federal Brasileira (1998), Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9394/96), Plano Nacional de Educação (Lei 10.271/2001) e especificamente em resoluções, decretos que regulamentam, orientam a Educação Profissional Técnica e Educação Escolar Indígena.

De forma complementar, a unidade escolar da CPI-AC, teve sua institucionalização amparada a partir da Resolução CEE/AC n.º 05/1998, do conselho estadual de educação do Acre, e pela Portaria SEE/AC n.º 2322/97, atualizada pela Portaria SEE/AC n.º 3165/2007, as duas últimas validadas pela Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Acre.

Além disso, a partir da resolução CEE/AC n.º 236/2009, de 21 de dezembro de 2009, o Conselho Estadual de Educação aprovou o reconhecimento do Curso Técnico em Nível Médio de Agente Agroflorestal Indígena, integrado à Educação Básica, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, para ser ofertado pelo Centro de Formação Povos da Floresta, com base no Parecer CEE/AC n.º 101/2009.

Neste ínterim, os AAFI se organizaram e fundaram em 17 de agosto de 2002 a Associação do Movimento dos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre(AMAAIAC), constituindo-se como nova categoria de profissionais no setor de gestão ambiental.

A AMAAIAC, com objetivo de garantir a continuidade de suas intenções, solicitou à administração direta do estado do Acre o reconhecimento e continuidade de suas ações, solicitando apoio à sua formação, à remuneração de suas atividades, ao suporte técnico e financeiro dos projetos em curso em suas terras indígenas, além de participação com representatividade de classe no planejamento e execução das políticas públicas estaduais voltadas à gestão territorial e ambiental.

Este feito resultou no Decreto n.º 55.288, de 26 de fevereiro de 2013 que cria a “Comissão Interinstitucional para elaborar proposta de valorização dos agentes agroflorestais indígenas, para a continuidade de sua formação profissional, e definição de mecanismo compensatório dos seus serviços, e dá outras providências”. (ACRE, 2013, p. 3).

No estado do Acre, apesar dos esforços para efetivação da educação escolar indígena, constituindo avanços significativos se compararmos com a realidade de outros estados brasileiros, ainda é possível visualizar uma certa discrepância entre o que está explicitado nas leis e o que intercorre na prática.

Além disso, a implementação e execução das leis, relativas a educação escolar indígena, se estendem aos estados e municípios, e, no entanto, embora que Conselho Estadual de Educação do Acre possa ter aprovado algumas resoluções e pareces concernentea esta modalidade de ensino, tem-se verificado uma defasagem em relação à construção de legislação específica nestas esferas administrativas (RÊGO, PEREIRA, 2008).

O que se observa é que as políticas de implementação das escolas indígenas, em âmbito estadual e municipal, têm garantido, na medida do possível, a manutenção de recursos materiais e humanos.

Porém, os grandes entraves se assentam em uma má compreensão da intencionalidade das leis. Falta entendimento e reconhecimento por parte dos “não-índios” sobre os processos tradicionais de aprendizagem indígenas, sobre tradições, valores e a língua, enfim sobre a cultura indígena.

Afinal, o modelo de escola prevista para os indígenas, foi idealizado e pensado por não-índios, o que torna a problemática mais uma limitação epistemológica do que legalista sobre qual a educação escolarque os indígenas querem.

Destarte, a política integracionista popularizada e massificada outrora pelo governo brasileiro ainda é responsável pela manutenção de certos preconceitos nas concepções que os “não-índios” têm sobre os índios. Comprometendo e dificultando a construção de uma identidade escolar indígena a partir dos moldes de escola daqueles.

1.4 Abordagens Interculturais da Educação Matemática

A abordagem teórica será construída a partir de uma perspectiva sociocultural no conhecimento matemático. As pesquisas relativas a esta perspectiva, ainda são recentes. Situando-se no movimento da matemática crítica e frente educacional colaborativa aos movimentos sociais (SKOVSMOSE, 2008; FREIRE, 1987).

A priori, conjectura-se que uma educação matemática envolvendo povos tradicionais é uma tarefa que vai além de ensinar-lhes algum tipo de matemática (D'AMBRÓSIO, 1998; KNIJNIK, 1996; WITTGENSTEIN, 2004; BISHOP, 1997).

A abordagem sobre matemática que pretendemos tratar neste projeto será concebida a partir de um ponto de vista histórico antropológico. Para tanto, é oportuno desvendar formas significativas e diferenciadas de relacionar povos tradicionais e sua cultura.

Embora os AAFI, exerçam atividades que requeiram regular uso de técnicas e tecnologias, um currículo matemático baseado apenas no tecnicismo[9] terá pouco alcance se este não permitir uma entrada mais aberta para que valores da cultura matemática de povos tradicionais sejam revelados.

A acepção sobre cultura se delineou a partir dos valores enraizados na constituição de determinados povos e tende a se alterar quando o referencial sobre estes valores se modificam. Na verdade, existem inúmeros significados para a palavra cultura e podemos categorizá-los a partir das concepções influenciadas por movimentos filosóficos relacionados a atributos que consideram o grau de erudição, aos hábitos e costumes e a identidade de um povo.

De acordo com Tylor (1871, apud LÉVI-STRAUSS, 1975) cultura é um conjunto intricado de atributos que incluiriam "os conhecimentos, crenças, artes, moral, direito, costumes, e todas as demais aptidões ou hábitos adquiridos pelo homem enquanto membro da sociedade" (TYLOR, 1871, v. I, p. 1, apud LÉVI-STRAUSS, 1975, p. 31).

O Brasil passou por um processo de aculturação com a inserção da língua portuguesa, massificando e estendendo seus domínios culturais sobre os povos indígenas.

Segundo Gomes (2013, p. 42):

> A antropologia usa o termo "aculturação" para expressar esse processo de relacionamento e de incorporação de itens culturais de uma cultura por outra [...], porém, há que se entender que o processo aculturativo não é inexorável, irreversível, pois, acontece de haver uma reação cultural que faz com que determinado povo se retraia e volte a ser algo próximo do que era antes. (GOMES, 2013, p. 42).

---

[9]O aparelhamento da educação na escola tecnicista abusa de técnicas específicas destinadas paraobtenção dehabilidades, atitudes e conhecimentos.

É meritório, entre os povos indígenas acreanos, que mesmo após tentativas brutais de aniquilamento e negação de seus antepassados, têm sobriedade e sabedoria para persistir resguardando suas tradições e seus valores culturais.

Os movimentos indígenas apoiados por Organizações Não-Governamentais (e posteriormente conseguindo bases legais para concessão de direitos frente ao Estado Brasileiro) estão passando por um processo de reversibilidade desse processo de aculturação, buscando resquícios de suas culturas, em especial ao produto ou parte da cultura que se caracteriza mais essencial que é a linguagem articulada a partir do resgate de suas línguas indígenas.

Segundo Bishop (1997), a abertura de um currículo de matemática é aquela em que: “as verdades, as proposições e as ideias matemáticas geralmente, estão abertas à examinação por todos [...]. O conhecimento matemático, sendo aberto, reforça e estimula sentimentos de democracia e da libertação dentro de nossas sociedades e de nossas instituições sociais” (BISHOP, 1997, p. 76, tradução nossa).

Analogamente Bachelard (1934) propõe uma razão libertadora que tenha fluidez, que se prolongue para além da lógica do conhecimento tradicional. Defende que os obstáculos advindos de nossas crenças e concepções de verdades prontas e acabadas, desencadeadas pelo saber fechado e estático, podem ser mobilizadas e gradativamente substituídos, possibilitando abrir caminhos para uma razão e lógicas inexploradas.

Dessa forma, o rigor da demonstração e abstração, características do pensamento matemático, que fora criado na época dos gregos foi essencial para fortalecer um caráter de exclusividade e de detenção do conhecimento matemático. Esse mistério serve até os dias de hoje como instrumento de controle político, econômico e étnico. Com a industrialização, o desenvolvimento e o domínio das técnicas cresceram em mesma proporção que a necessidade de uma matemática cada vez mais analítica.

Porém, os matemáticos estão perdendo aos poucos a posição de mantenedores do mistério, pois, a linguagem computacional em evolução crescente e exponencial sobrepuja a força técnica antes delegada às mentes matemáticas. Atravessamos um momento de transição do conhecimento humano, onde a técnica é administrada massivamente por máquinas controladas pela mente humana. Dessa forma, os homens, impelidos a regressar ao cerne da ciência, buscam por um conhecimento mais reflexivo e crítico.

Segundo Bishop (1997) os computadores se transformaram no “novo símbolo do poder, e certamente o novo símbolo do mistério” (BISHOP, 1997, p. 81, tradução nossa).

A crise nas concepções sobre os valores da matemática se estabeleceram a partir da destituição do matemático como sujeito do poder e do mistério. Assim o mistério cede à abertura, o que possibilitou o surgimento nas últimas décadas de movimentos na educação matemática que vem fazer o contraponto sobre o paradigma anterior.

Estas relações de poder não são facilmente perceptíveis a grupos culturalmente distintos. Por exemplo, aos agentes agroflorestais indígenas, é importante que possamos conduzir o ensino e aprendizagem, e oportuniza-los a conhecer o processo histórico que conduziu a toda sistematização da Matemática acadêmica utilizando estratégias bem pensadas e intencionais, remodelando seus conhecimentos ao encontro de suas necessidades:

> A investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento, adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica, estabeleça comparações entre o seu conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes (KNIJNIK, 1996, p.).

Esta preocupação é imprescindível para que possamos propor alternativas que reafirmem as tradições e valores dos povos indígenas, em especial dos AAFI que agregam o conhecimento tradicional ao conhecimento acadêmico. Conhecimento tradicional enraizado na ciência acumulada pelos mais velhos, transmitidos pela oralidade, e das maneiras e técnicas próprias em agricultura e cuidados ao meio ambiente, herdados dos antepassados ameríndios.

Recentemente a etnomatemática tem contribuído significativamente para uma abordagem dentro da perspectiva sociocultural no conhecimento matemático. Gerdes (1996, p. 1) define etnomatemática e a coloca dentro de uma linha de tempo a partir do contexto de surgimento das etnociências. Na concepção de Campos (2009) a Etnociência revela-se como “uma ‘técnica metodológica’ para trabalhar-se em '*uma etnografia da ciência do outro, construída a partir do referencial da academia*.'"(CAMPOS, 2009, p. 80, grifos do autor).

Podemos interpretar a etnomatemática como a antropologia cultural da matemática e da educação matemática. Analogamente, é um campo de interesse um tanto contemporâneo, que se dispõe no encontro da matemática e da antropologia cultural.

A percepção da Matemática, como autônoma da cultura e de caráter universal,tem se estabelecido como tendência dominante, e provavelmente permanente e pouco maleável. Destarte, a etnomatemática apareceu tardiamente na linha de tempo das outras etnociências.

D'Ambrósio (1985) por sua vez coloca o lugar da etnomatemática na cultura matemática, e associa: "etnomatemática à matemática que é praticada em grupos culturais identificáveis, tais como as sociedades nacionais-tribais, grupos de trabalho, crianças de uma determinada idade, classes profissionais, etc." (D'Ambrósio, 1985, p. 47).

No caso específico da etnomatemática indígena enfatizamos as contribuições de Júnior (2002) que em sua pesquisa em uma comunidade caiçara[10] objetiva "presenciar e analisar as reações de um professor do ensino fundamental, quando envolvido pela primeira vez num trabalho em etnomatemática" (JÚNIOR, 2002, p. 51).

Utilizou uma proposta de abordagem de condução de uma pesquisa participante em sociedades tradicionais. Nele observamos abordagens que se aproximam da metodologia utilizada nesta pesquisa, caracterizando uma abordagem que privilegia o "ouvir, em vez de tomar notas ou fazer registros; ver e observar, em vez de filmar; sentir, tocar em vez de estudar; viver junto em vez de visitar" (Lê Boterf, 1984, p. 58).

Com abordagem mais esquadrinhada, no tocante ao estudo de uma comunidade, Scandiuzzi (1997), na sua dissertação de mestrado, teve como foco de pesquisa analisar transformações ocorridas com os índios da tribo *Kuikuro*, chamados de *Lahatua Otomo*, em mais de um século de contato com a sociedade nacional com ênfase no processo de contagem e seu ensino. Este fornece boa

---

[10] Habitantes remanescentes indígenas que habitam o litoral na divisa entre São Paulo e Rio de Janeiro.

contribuição para compreender os caminhos para uma abordagem etnográfica, onde é relevante conhecer o contexto social, cultural, local nos tempos passado e presente.

Na concepção de Campos (2009) é importante que saibamos "examinar alguns aspectos metodológicos de como lidar com encontros e diálogos em contextos culturais distintos" (CAMPOS, 2009, p. 71). O autor expõe a relevância em caracterizar diferentes abordagens metodológicas em contextos culturais distintos. Seus estudos contribuem para entender o princípio de alteridade, estabelecendo um maior cuidado na dinâmica dialógica entre pesquisador e colaboradores da pesquisa.

D'Ambrósio (1994) em seu artigo intitulado "a etnomatemática no processo de construção de uma escola indígena", propõe-se em "delinear os possíveis caminhos de construções de uma escola indígena" (D'Ambrósio, 1994, p.94) e contribui com a busca do conceito de escola indígena e de entender o conceito de *currículo dinâmico*.

Neste mesmo artigo enfatiza a preocupação em se romper com um currículo tradicional e estático que é descrito por objetivos, conteúdos e métodos. Critica esta forma de construção curricular, pelo fato que a maioria dos teóricos, que abordam o tema currículo, não consideram o ambiente sociocultural do aluno, contrapondo-o como importante componente para o desenvolvimento curricular.

A construção do livro didático para os AAFI aproxima-se da acepção sobre a construção de um currículo cujo modelo de investigação é contínuo. D'Ambrósio (1994) ratifica este propósito esclarecendo o papel do professor-pesquisador dentro da ação do currículo dinâmico:

> Esta estratégia é o resultado do processamento da informação que o entorno da realidade, neste caso o momento educativo, o encontro de alunos e professor, proporciona ao professor. O primeiro passo para o professor é conhecer seu ambiente, saber o que se passa no seu entorno espaço-temporal, e a partir dessa informação devidamente processada, definir estratégias para sua ação educativa. Essa é a ideia do professor-pesquisador, uma das importantes inovações em educação (D'AMBRÓSIO, 1994, p. 96).

Acima podemos perceber congruências com as ideias de Freire (1987), posto que o mesmo buscou em sua prática, enquanto educador, estabelecer um elo entre o conhecimento formal e os saberes locais, dialogando e interagindo com o entorno dos aprendizes: "Quanto mais assumem os homens uma postura ativa na investigação, tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela" (FREIRE, 1987, p. 98-99).

À vista disto, podemos comparar os agentes agroflorestais indígenas, equivalentemente aos trabalhadores do campo, onde se percebe historicamente uma estreita vinculação com a educação que se concretizou nos movimentos sociais no Brasil a partir de seus afazeres e fragilidade social:

> A análise da prática produtiva abre a possibilidade ao estudo sério, que deve ir gradativamente aprofundando-se, de uma temática plural e rica abarca desde as técnicas agrícolas – a semeadura, a colheita, o tratamento da terra, o combate às pragas, à erosão, até a compreensão mesmo do ato de produzir (FREIRE, 1977, p. 162)

Freire (1987) expos em sua linha filosófica uma educação para prática da liberdade e emancipação dos grupos marginalizados. Aos agentes agroflorestais, buscam-se premissas filosóficas educacionais equivalentes.

A caracterização de uma educação intercultural, diferenciada e bilíngue, tem se mostrada profícua para o público específico indígena, harmonizando com a defesa de Borba e Costa (1996) ao uso da etnomatemática no contexto de uma escola indígena:

> Mostrar que o índio deve estudar matemática e deve ter o direito de fazê-lo de forma diferenciada, de modo que o pensamento deste povo, sua visão de mundo, seus valores, sentimentos, ações e desejos sejam respeitados [...] mostrar também que a etnomatemática é uma boa opção para transmitir o conhecimento matemático de forma a "preservar" a cultura indígena (BORBA eCOSTA, 1996, p. 88, grifo dos autores).

Como veremos mais adiante, no próximo capítulo, o processo de enculturação matemática, alinhasse com a proposta curricular prescrita no PPP do curso para AAFI. Principalmente quando se propõe a considerar a produção do conhecimento baseado na investigação. Onde a partir de um tema é possível aprofundar e refinar os conhecimentos.

Neste contexto, os AAFI são encorajados a assumirem uma atitude de desenvolvedores, construtores e possuidores do conhecimento a ser negociado com o professor, culminando na possibilidade da construção de projetos de autoria. Por consequência, mobiliza o conhecimento que possui sobre si próprio, sobre os seus antepassados, sobre seus afazeres e sobre suas estratégias de resolução de problemas.

1.5 Teorias da aprendizagem e aproximações com abordagens culturais do conhecimento matemático

Os modelos ou teorias do conhecimento são valores creditados e sustentados por grupos culturais. Estas teorias também são ideias ou princípios presentes na língua materna e nos símbolos que podem ser as línguas e as formas de matematizar de cada povo.

Lancy (1983) ao pesquisar os processos de aprendizagem de povos tradicionais da África estabelece uma teoria de estágios de aprendizagem que vai além dos estágios da aprendizagem proposta por Piaget (2010). A abordagem de Piaget (2010) é formulada a partir de um princípio que considera apenas o aspecto da programação genética[11]. Porém, Lancy (1983) em sua pesquisa de campo, ao observar o contexto sociocultural dos indivíduos, conjectura os estágios em três níveis.

No primeiro estágio estão situadas as situações de aprendizagem, que Lancy (1983) caracterizou como atividades matemáticas universais, que correspondem aos três primeiros estágios da teoria de Piaget (2010). É importante salientar que do ponto de vista piagetiano, esta construção contida nos estágios privilegia a maturação biológica e depende exclusivamente da estrutura cognitiva inata do indivíduo, já para Lancy (1983) este processo deve-se à interação do indivíduo com seus pares a partir do convívio social, ou seja, uma teoria mais próxima da teoria de aprendizagem sócia interacionista de Vygotsky (1984).

Segundo Bishop (1997) as atividades matemáticas universais de um grupo cultural são aquelas que permitem vislumbrar os contrastes e similaridades com ideias de outros grupos culturais. Através de estudos comparativos de outros estudos antropológicos similares, o matemático elenca seis atividades universais que correspondem às formas de contagem, localização, medição, desenho, jogos e explicação (BISHOP, 1997, p. 100).

Bishop (1997) afirma que estas atividades fazem parte do componente simbólico do currículo cujos valores são construídos a partir de princípios ideológicos

[11] Piaget através de suas observações caracterizou quatro estágios de aprendizagem, a saber: Sensório-motora (aproximadamente até aos dois anos); simbólica ou pré-operatória (2 a 7 anos); Operatória-concreta (de 7 a 12 anos) e Inteligência formal (a partir dos 12 anos de idade).

da cultura. Dessa forma, existe uma tênue relação entre ideologia e tecnologia, ou seja, as mudanças nas tecnologias de um grupo cultural acarretam mudanças na filosofia do grupo cultural envolvido.

A partir do ponto de vista das concepções filosóficas “O componente simbólico compreende as conceptualizações explanatórias significativas na tecnologia simbólica da matemática, que reservam principalmente os valores do ‘racionalismo’ e do ‘objetivismo’ a ser explorado explicitamente” (BISHOP, 1997, p. 98, tradução nossa, aspas do autor).

Dentro de um contexto de colonização, escravização, ou dominação do outro, as culturas hegemônicas, aqui denominadas de aculturadores/colonizadores são grupos culturais que subjugam os aculturados/colonizados, impondo seus valores e crenças.

Os aculturadores, neste contexto, chamados também de “não índios” ou “brancos”, utilizam de forma massificada valores que fortalecem o desenvolvimento tecnológico a partir de paradigmas do conhecimento: o objetivismo — cuja tentativa é de vislumbrar um mundo pronto-acabado e dominado por imagens e objetos materiais, proporcionando o desenvolvimento de uma matemática de base intuitiva e argumentativa; e o racionalismo — que concedeu poderes e autoridade à matemática.

Contrariamente, em um contexto educacional construído a partir dos pressupostos de uma educação intercultural, o processo de enculturação proposto por Bishop (1997) é humanizado, ou ainda, na interação entre aculturador/mediador e aculturado/participante há respeito às diferenças.

No segundo estágio Lancy (1983) configura as estruturas cognitivas “ainda não ativadas” que são construídas num processo que vai da mais simples até a mais complexa interação entre os membros de uma determinada comunidade ou grupo cultural. Na sua concepção a cultura atende a diferentes fenômenos que podemos entender como formas de explicar o mundo através da classificação (forma simples) e de histórias orais (forma complexa) contadas pelos mais velhos, pelos sábios, ou “filósofos” que podem conduzir aos desenvolvimentos de ideias matemáticas não necessariamente quantitativas, ademais, podem trazer, nos seus construtos, mensagens ou resgates moralistas de convivência.

Lancy, Bock e Gaskins (2010) revelam uma preocupação ao modo como opera a educação burguesa dominante na atual sociedade de caráter “etnocêntrica, classista e hegemônica”. Esta lógica do sistema de ensino que atende ao capital é o princípio gerador de força destrutiva que:

> [...] têm afetado o que as crianças estão aprendendo. A maioria obviamente habita ambientes onde coexistem a superpopulação, pobreza, degradação ambiental, guerra civil e doenças epidêmicas (HIV/AIDS, tuberculose), conspiram para forçar crianças ainda muito jovens a se defenderem sozinhos e/ou ganhar um salário miserável para sustentar suas famílias. [...] as crianças podem perder a oportunidade de observar e aprender com os adultos que exercem atividades de subsistência tradicionais. (LANCY, BOCK, GASKINS, 2010, p. 166, tradução nossa).

As interações que se fazem no aprendizado entre os pares são uma característica dos valores “sentimentos” na cultural matemática e que fazem prevalecer o caráter usual da matemática. Assim, o valor “sentimento”, ou o componente social do currículo, fundamenta-se numa reflexão crítica do uso da matemática e tem como finalidade analisar os erros e acertos do uso da matemática na sociedade do passado, as contribuições relevantes para a sociedade atual e como delinear o uso para a sociedade do futuro.

Os valores da cultura matemática que dão sustentação ao “sentimento” são: o “controle”— relacionados aos sentimentos e atitudes gerados pelos conhecimentos matemáticos e relaciona-se com o conhecimento dos fenômenos naturais e a previsão; e o “progresso” cujos pressupostos estão relacionados aos sentimentos do crescimento, do desenvolvimento, do progresso e da mudança.

Por fim o terceiro estágio proposto por Lancy (1983) acena para o aspecto metacognitivo do conhecimento matemático. Segundo Ribeiro (2003): “O conhecimento metacognitivo é definido como o conhecimento ou crença que o aprendiz possui sobre si próprio, sobre os fatores ou variáveis da pessoa, da tarefa, e da estratégia e sobre o modo como afetam o resultado dos procedimentos cognitivos” (RIBEIRO, 2003, p. 111).

Este estágio começa na infância e perdura na idade adulta, ou seja, não obedece à uma sequência fixa e universal como preconizou Piaget (2010).

Paralelamente, este estágio avizinha-se do componente cultural do currículo defendido por Bishop (1997), e tem como pressupostos teóricos a “abertura” — cujas verdades, as proposições e as ideias matemáticas geralmente estão abertas à examinação por todos e o “mistério” — considera que as ideias matemáticas vêm daqueles de quem as produz. A produção matemática é baseada na investigação e podemos dividi-las em duas fases distintas: a criativa e inventiva — onde as ideias matemáticas são exploradas, analisadas e desenvolvidas; os resultados da investigação — onde são gerados os projetos de autoria.

Gavazzi (2012) expõe as possibilidades de um trabalho metacognitivo, denominado neste contexto como projeto de autoria, realizado no Curso de Formação para Agentes agroflorestais do Acre:

> A produção de mapas mentais e mapas tecnicamente precisos de alta qualidade (georreferenciados), criados através desse projeto, incorpora o profundo conhecimento que os povos indígenas têm de suas terras e de seu entorno. A cartografia indígena, na sua atividade de mapeamento, vem contribuindo para que os povos indígenas utilizem os mapas produzidos por eles mesmos como um dos instrumentos necessários para o planejamento e a gestão de suas terras, ferramentas que historicamente foram usadas contra eles (GAVAZZI, 2012, p. 240).

No caso específico de um trabalho de investigação matemática interessante no âmbito de atuação dos AAFI, podemos citar a problemática da regionalização da merenda.

Atualmente existem duas alternativas de fornecimento de merenda escolar: merenda industrializada - advinda de produtos processados em indústrias e a merenda regionalizada – produzida nos sistemas agroflorestais - SAF, como proteínas de animais criados em cativeiros e vegetais frescos como frutos e hortaliças.

Além do caráter interdisciplinar e transversal comum à temática, podemos convidar os alunos para que reflitam sobre algumas questões relacionadas à matemática, tais como: Qual a quantidade de proteína, vitaminas e minerais diárias necessárias por aluno? Quais alimentos podemos combinar para satisfazer as necessidades energéticas diárias de cada aluno? É possível elaborar um cardápio diversificado e nutritivo para cada dia da semana, utilizando apenas produtos do SAF?

Neste sentido, as dimensões históricas e explanatórias, ofertadas nos componentes sociais e culturais, poderão contribuir com a preservação da herança cultural da matemática praticada pelos AAFI. Dada a devida atenção às atividades ambientais, aos usos sociais no presente e no futuro presumível, e aos aspectos criativos da investigação, deve cooperar para encorajar o desenvolvimento matemático nas futuras gerações indígenas.

CAPÍTULO 2 - GERANDO A PESQUISA

2.1 A construção da pesquisa e os pressupostos teóricos na escolha de atividades coerentes

A construção da pesquisa foi conduzida a partir dos pressupostos da perspectiva sociocultural do conhecimento matemático. Em conformidade com Bishop (1997), o qual traz em seu livro intitulado *Mathematical Enculturation*, uma metodologia que perpassa inicialmente pela perspectiva de construção de um currículo que pense em atividades coerentes com as especificidades da cultura e sociedade e concomitantemente, de forma articulada e dinâmica, a perspectiva de construção de processos de ensino aprendizagem que visem envolver de forma interativa e interpessoal o professor e os alunos (BISHOP, 1997, p. 126).

Como veremos mais adiante, o objetivo primordial deste trabalho é discutir a primeira perspectiva, estabelecendo conexões entre as ideias, adentrando na discussão dos aspectos sociais e culturais contidos nos afazeres dos agentes agroflorestais, sem, no entanto, eliminar a premissa da segunda perspectiva.

Nesta lógica, Bishop (1997) sugere que a condução deste processo na escolha das atividades poderá ser realizada respeitando-se os seguintes princípios básicos: 1) ser interpessoal e interacional; 2) que considere contexto social do aprendiz; 3) ser formal, institucionalizado, intencional e responsável; 4) que seja pertinente com os conceitos, os significados, os processos e os valores (BISHOP, 1997, p. 125).

De modo geral, Bishop (1997) esclarece quais as contribuições associadas aos critérios acima mencionados:

a) A assimetria – que contribui para identificar os papéis dos envolvidos, por um lado o professor empenhado em garantir a qualidade do processo utilizando dos conhecimentos da cultura matemática que possui para empreender situações-problemas com/para o aprendiz, cujo papel é ater-se a construir ideias acerca de uma temática proposta e modificá-las a partir da interação com o ambiente de aprendizagem idealizado pelo professor.

b) A intencionalidade – que está relacionada com a concretização dos objetivos das atividades matemáticas.
c) O aspecto ideacional – que discute a forma como os significados são negociados, estabelecendo conexões entre a ideia matemática proposta e o conhecimento particular do aprendiz, provocando-o em propor contribuições expressivas e partilháveis, de tal forma que enriqueça suas explanações, conectando o conhecimento sabido ao desconhecido.

O ideal é que agreguemos às antigas metodologias, outras que se aproximem de uma abordagem mais humanística, que privilegie a participação criativa, construtiva e produtiva dos aprendizes, onde os conceitos, os significados, os processos e os valores são tomados naturalmente pelos mesmos.

2.2 Problemática da Pesquisa e Caracterização dos participantes da pesquisa

A pesquisa tem como objetivo propor a construção de um livro didático que possa ser utilizado em futuros cursos para AAFI de modo que a construção deste material tenha como princípios: 1) A experiência de mediação do autor nos módulos de ensino de matemática realizados no CFPF; 2) Relacionar a matemática global, produzida pelos matemáticos e por outras culturas, e matemática local, produzida pelos indígenas em conformidade com as necessidades dos agentes agroflorestais indígenas observadas no decorrer dos cursos de formação; 3) Que o material traga um resgate histórico das formas de quantificar dos indígenas e de alguns problemas que permeiam os afazeres dos AAFI,

Para tanto, o método requer do pesquisador a construção de um esquema experimental, e nesse caso particular, com pressupostos do processo de Enculturação Matemática proposto por Bishop (1997), ou seja, pretende-se analisar o processo histórico-cultural e educacional que foi responsável pelo conhecimento matemático acumulado pelos indígenas acreanos e pelos AAFI.

A proposta do material foi concebida com base na experiência obtida nos XXI e XXII cursos de agentes agroflorestais, realizados respectivamente nos anos de 2015 e 2016 do qual participaram como colaboradores da pesquisa, 3 técnicos educacionais da CPI-AC, como também 19 agentes agroflorestais indígenas.

Os colaboradores caracterizados como técnicos, quando mencionados no texto através de seus discursos e falas, serão descritos por mediador-X (X variando de 1 a 3) e pelas iniciais dos seus nomes seguidos de seus sobrenomes. Enquanto que para os agentes agroflorestais a nomenclatura utilizada será AAFI-Y, onde Y é uma ordem numérica, que vai do 1 ao 20, acompanhada pelas iniciais de seus nomes e sobrenomes.

Neste grupo, os técnicos educacionais foram responsáveis por definirem o bloco de estudos e temáticas a serem trabalhadas durante o curso, contribuindo para escolha dos espaços interdisciplinares em conexão com a matemática, como também orientar sobre o cronograma das atividades a serem realizadas. Os AAFI em formação contribuíram na análise experimental das atividades propostas.

A população pesquisada tem sua formação identitária construída no seio dos cursos de formação para professores indígenas a partir da década de 80. E atualmente se constitui como uma nova categoria social dentro do contexto das aldeias indígenas no estado do Acre.

Entre 2010 e 2015, trinta e três indígenas concluíram o ensino médio integrado ao curso técnico profissionalizante na área de gestão[12], habilitados a trabalharem como técnicos agentes agroflorestais indígenas em suas aldeias no estado do Acre.

Além dos 33 indígenas habilitados, existem atualmente cerca de 146 agentes agroflorestais indígenas em modalidade de curso semipresencial realizado no Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF) e nas aldeias que aderiram ao programa de formação, cujo principal objetivo é:

> [...] possibilitar que um número crescente de povos indígenas da Amazônia, por meio de processos participativos e educativos, culturalmente fundados, faça a identificação, a sistematização, a valorização e o uso de conhecimentos e tecnologias relativos ao meio ambiente para a gestão do seu território. (VIVAN et al., 2002)

Por parte da equipe de docentes e assessores da CPI-AC, o objetivo desta formação é apoiar e assessorar:

---

[12] Curso aprovado pelo Conselho Estadual de Educação do Acre (CEE-AC) através da Proposta Político- pedagógica e Curricular de Formação Profissional e Técnica Integrada à Educação Básica de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre (Resolução CEE Nº 236/2009 e Parecer CEE AC nº 101/2009)

> [...] parte da população indígena do estado e à algumas de suas organizações em relação às terras indígenas, parte delas já identificadas e demarcadas, para que possam ocupá-las e gerenciá-las, de forma sustentável, segundo seus modelos produtivos, suas redes sociais, sua ideia de territorialidade e seus projetos de presente e futuro. (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DO ACRE, 2008, p. 18)

Para Gavazzi (2012), um dos objetivos do trabalho do AAFI é a segurança alimentar e a autonomia indígena:

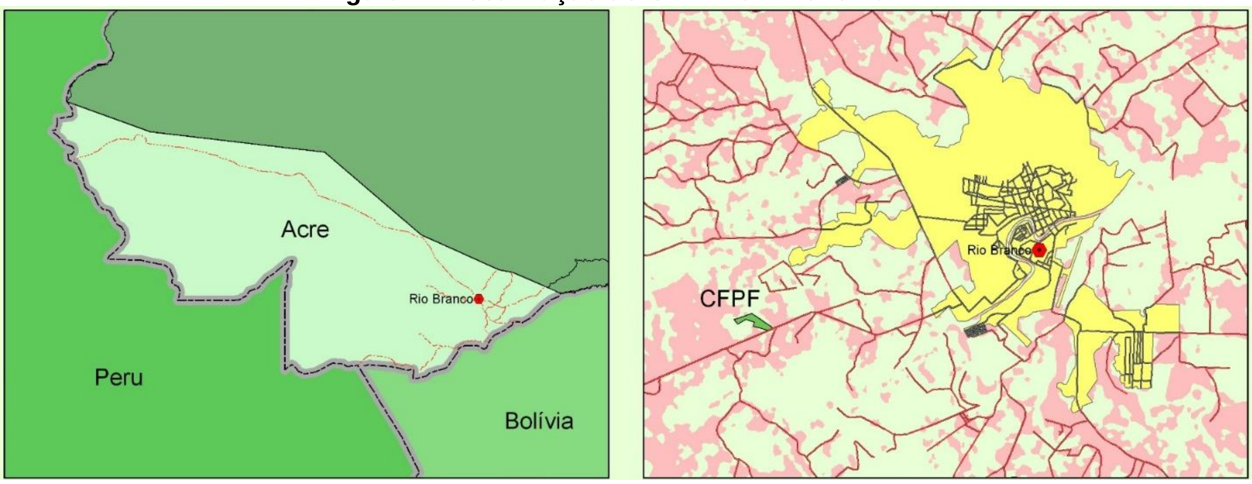
> Entre as boas práticas de gestão do território em andamento nas terras indígenas do Acre estão os planos de gestão, enquanto ferramenta política e estratégica para a proteção territorial e conservação ambiental das terras indígenas, possuindo o potencial de melhorar o diálogo entre os índios, com os seus vizinhos e com os governantes. No plano de gestão, discutem conteúdos relacionados com a sustentabilidade de seus territórios demarcados, envolvendo vigilância e fiscalização de limites, segurança alimentar, saúde e educação escolar, proteção da floresta, relação com vizinhos, bem como a implementação de projetos de desenvolvimento comunitários e o manejo e a conservação da natureza. (GAVAZZI, 2012. p. 248).

Na concepção de Monte (2003), o "objetivo do programa é de capacitar a partir de padrões culturais e do diálogo intercultural, formular estratégias de uso, manejo e conservação dos recursos do meio ambiente e de gestão de seus territórios" (MONTE, 2003, p. 27).

A pesquisa caracteriza-se a partir de uma abordagem qualitativa do tipo participante e documental. Onde a principal técnica de pesquisa é a observação participativa.

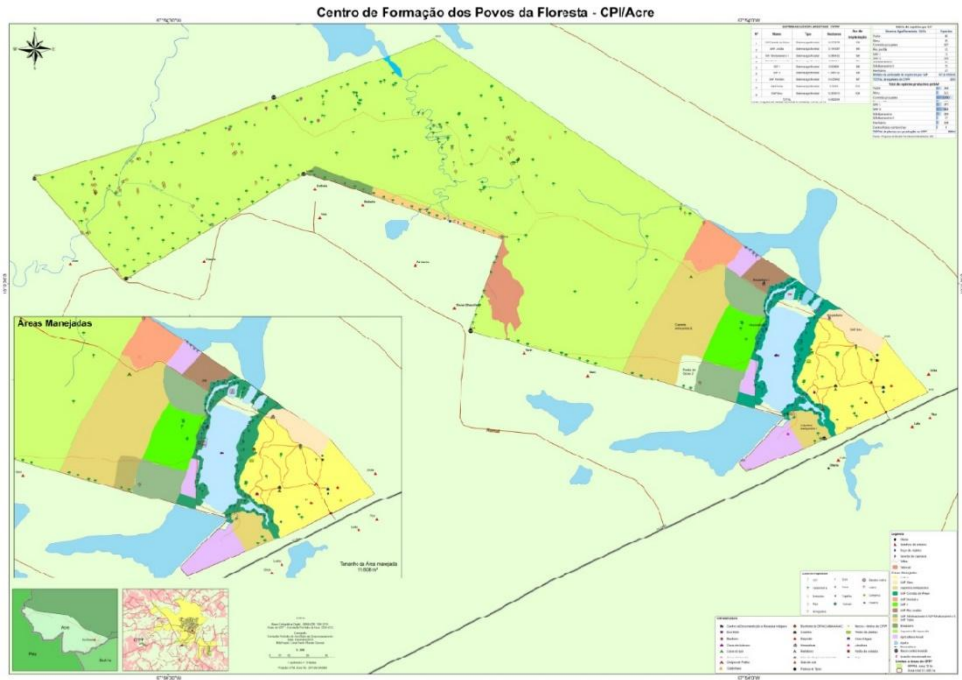
A pesquisa participante foi realizada no Centro de Formação dos Povos da Floresta (CFPF) da Comissão Pró-Índio do Acre (CPI-Acre), localizada numa área rural de 31 hectares a 12 km do centro de Rio Branco cujo espaço é primordialmente ocupado por áreas de floresta, abrigando em seu interior uma sala de aula, banheiros, três alojamentos, cozinha, refeitório, uma pequena marcenaria, almoxarifado e espaço de lazer para jogos. Além disso, possui um Centro de Documentação e Pesquisa Indígena (biblioteca e administração), um laboratório de práticas digitais e produção de materiais didáticos (Casa dos Autores), sala de geoprocessamento de dados e sala de coordenação dos cursos.

Figura 1 - Localização do CFPF na Amazônia



Fonte: (FEQUIS, SILVA, GAVAZZI, 2015)

Figura 2 - Mapa do Centro de formação dos Povos da Floresta e entorno



Fonte: (FEQUIS, SILVA, GAVAZZI, 2015)

No sentido de materializar e dar corpo ao problema de pesquisa, agregamos como principal banco de dados[13], documentos cujas fontes[14] são muito diversificadas, e que em sua maioria, não foram publicadas, porém, são fidedignas,

---

[13]Dados provenientes de diários de trabalho dos agentes agroflorestais indígenas e de professores indígenas, relatórios de aulas teóricas e práticas e depoimentos contendo informações no âmbito da educação ambiental e educação escolar indígena de recursos florestais e florísticos, caça, pesca, roçados, plantios agroflorestais, manejo e criação de animais silvestres na aldeia, lixo e saneamento básico, recursos hídricos, vigilância e fiscalização e relação com o entorno.

[14]Não publicadas: relatórios, diários de trabalho e depoimentos de aulas práticas realizadas nas aldeias e no centro de treinamento. E publicadas: relatórios e depoimentos contidos nas atividades de etnomapeamento.

disponíveis principalmente no centro de documentaçãoda Comissão Pró-Índio do Acre, contendo produções indígenas e não indígenas tais como diários de atividades de agentes agroflorestais indígenas e professores indígenas, fotografias, ilustrações, relatórios técnicos de aula e relatórios técnicos de campo.

Também foram analisados o banco de dados de obras oriundas de livros, dissertações de mestrado, teses de doutoramento, artigos publicados em anais e revistas, inicialmente catalogados por assunto e na medida em que se conhecia os autores principais, fomos intercalando com uma consulta a catálogos alfabéticos por autores.

A fonte documental mais importante para este estudo foram os relatórios técnicos dos módulos presenciais de matemática dos cursos técnicos integrados à educação básica de nível médio para agentes agroflorestais indígenas e para o magistério indígena, ocorridos entre os anos de 2004 e 2014.

2.3 Condução Metodológica

Nos anos de 2015 e 2016, realizamos a pesquisa participante e entrevistas abertas. O levantamento de dados aconteceu em dois ambientes distintos, a saber:

a) a sala de aula, com infraestrutura básica contendo armários, bebedouro, quadro negro, murais, carteiras de alunos e mesa do professor. Recinto onde são acordados os contratos didáticos[15] e propostas as situações didáticas[16].

b) Os espaços distribuídos ao longo da área rural circundante ao centro de formação, destinados à implantação e manutenção dos modelos demonstrativos[17] - onde são desenvolvidas as atividades práticas utilizando técnicas agroflorestais para o manejo de espécies vegetais e animais. Compreendendo criatórios de animais

---

[15] O contrato didático estabelece “[...] uma relação que determina - explicitamente em pequena parte, mas, sobretudo implicitamente - aquilo que cada parceiro, o professor e o aluno, têm a responsabilidade de gerir e pelo qual será de uma maneira ou outra, responsável perante o outro” (BROUSSEAU, 1996, p. 51).

[16] “O conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, [...] e um sistema educativo (o professor) para que esses alunos adquiram um saber constituído ou em vias de constituição” (BROUSSEAU, 1996, p. 50).

[17] A terminologia “modelos demonstrativos” possivelmente surgiu a partir do programa financiado pelo PPG-7 (Programa Piloto para proteção das Florestas Tropicais do Brasil) vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), conhecido por “Projeto Demonstrativo” (PDA), em funcionamento desde 1995. Cinco anos mais tarde, surge o PDPI - Projetos Demonstrativos dos Povos Indígenas, vinculado ao PDA com o a finalidade de financiar e assessorar projetos agroflorestais, além de servir de campo experimental para validar novas práticas produtivas na Amazônia.

domésticos e silvestres (quelônios, peixes, suínos e aves), três áreas distintas de sistemas agroflorestais contendo diversas espécies vegetais frutíferas e florestais, viveiros de mudas, horta orgânica, sala de processamento de frutos e sementes, banco de sementes, área de preservação com área primária, área reservada para manejo de palheiras, e uma pequena marcenaria para confecção de esculturas de madeiras recicláveis.

A carga horária da disciplina de matemática durante estes dois últimos anos totalizou 40 horas, correspondendo a cerca de 10% da carga total do curso presencial entre 2015 e 2016. Além das aulas de matemática, participamos de atividades práticas realizadas nos espaços destinados a modelos demonstrativos contemplando a horta orgânica, viveiros de mudas, pequena marcenaria, sistemas agroflorestais e criatórios de animais.

Dentro de uma perspectiva de pesquisa participante construída a partir dos pressupostos do modelo de Enculturação Matemática de Bishop (1997), procuramos ouvir, observar, dialogar atentamente com agentes agroflorestais indígenas, reorientando-os frente às justificativas e argumentações, produzindo um efeito assimétrico no relacionamento entre pesquisador e colaboradores da pesquisa.

Imbuídos desta perspectiva, construímos sequências de atividades que fossem intencionalmente pensadas na tentativa de descortinar o problema de pesquisa e refinar o banco de dados e assim compreender como os agentes agroflorestais indígenas processam os conhecimentos produzidos por outros povos ao redor do mundo e quais relações os mesmos fazem com os seus conhecimentos tradicionais e seus afazeres.

As atividades se caracterizam por apresentar conhecimentos de natureza reflexiva e explanatória. Explanatória, pois, não se limita em apenas abordar conceitos e ideias matemáticas, mas aplicá-las em modelos matemáticos, estimulando favorecendo o elo entre a teoria e a prática (BISHOP, 1997, D'ÁMBRÓSIO, 1998). É reflexiva, pois, poderá ir além do uso da matemática para fins tecnológicos, proporcionando aos estudantes, ao que Freire (1987) chamou de "Alfabetização para prática da liberdade". E neste contexto uma alfabetização matemática dentro de uma perspectiva crítica (SKOVSMOSE, 2008).

Dessa forma o conhecimento reflexivo incrementa a interação entre a instrução matemática e instrução crítica (SKOVSMOSE, 2008; BISHOP, 1997), possibilitando desenvolver nos agentes agroflorestais uma atitude crítica frente à sociedade tecnológica.

Neste construto, as atividades explanatórias complementam-se às reflexivas, possibilitando a integração entre conceitos, ideias, explanações e valores da matemática.

Conhecendo a concepção filosófica de construção das atividades, agora abordaremos os seus caminhos. Entre os anos de 2004 e 2014, houveram tentativas experimentais por parte do pesquisador de construir atividades teóricas e práticas que auxiliassem nos afazeres dos agentes agroflorestais indígenas.

Este construto foi sendo estabelecido ao longo dos anos, mobilizando uma pesquisa documental expressiva nas áreas de antropologia, ciências da natureza e geografia, de legislação educacional indígena e de jovens e adultos, de obras que relatassem experiências sobre programas interculturais, bilíngues e diferenciados, além de embasamento teórico sobre programas desenvolvidos a partir de uma perspectiva cultural do conhecimento matemático.

Anteriormente ao ano de 2004, já havia realizado leituras, anotações e reflexões a partir de autores que estabeleciam estreita relação com o programa etnomatemática. A partir de aulas experimentais, conduzi os cursos na disciplina de matemática a partir dos preceitos do programa etnomatemática, tentando fundamentá-la principalmente a partir do princípio da alteridade, condição primordial para que haja uma quebra do estranhamento entre povos culturalmente distintos.

Nele incorporei minhas ações frente aos modelos curriculares propostos pela CPI-AC fundamentados a partir da acepção de currículo defendido por Stenhouse (1984) e adaptado a partir do Projeto Político Pedagógico do curso para AAFI:

> O currículo como esquema ou projeto de ensino: o que se pode e se deve fazer. Em outras palavras, um modelo de planificação, baseado na reflexão sobre os passos a dar, a previsão de seus efeitos e a organização funcional de todo processo como um conjunto integrado; [...] o currículo como esquema ou marco de análise sobre o que se está fazendo, ou o que se fez ao longo de um processo, de uma trajetória. Ou seja, um modelo de investigação. (COMISSÃO PRÓ-INDIO DO ACRE, 2008).

Destarte, a proposta de currículo baseia-se a partir de um modelo em constante planejamento, construído sobre o conhecimento de ensaios do passado e uma profunda reflexão dos caminhos a trilhar dentro de um cenário integrado em suas ações, configurando como um modelo de investigação contínuo.

O planejamento das atividades a serem desenvolvidas durante o curso acontece observando-se o currículo proposto (ver anexo I), e demandas de conhecimentos observadas nos cursos presenciais no Centro de Formação dos Povos da Floresta, assessorias em terras indígenas, oficinas itinerantes nas terras indígenas e diários de trabalho.

Feita esta triagem, a equipe de educação da CPI-AC define uma temática a ser trabalhada em cada módulo do curso realizado de forma participativa, respeitando-se as argumentações dos discentes e docentes.

Conhecendo-se a temática, é elaborado um questionário sociocultural (anexo II) visando conhecer, dentro de um panorama mais ampliado, os afazeres indígenas e as possíveis conexões dos mesmos com a matemática, tentando resgatar a dimensão histórica desses conhecimentos (componente social do currículo), como também verificar as possibilidades de investigação de problemas (componente cultural do currículo).

Neste questionário também é possível verificar o nível cognitivo dos estudantes frente às ideias universais da matemática (componente simbólico) do currículo, dos quais destacamos: sistema de numeração e contagem, linguagem geométrica, localização, medições, jogos e conexões entre conceitos (interdisciplinaridade).

Ao finalizar e analisar o questionário sociocultural, são elaboradas atividades coerentes com a temática e dosadas a acolher os três componentes do currículo.

No entanto, não se trata de uma escolha arbitrária de atividades particulares. O currículo obrigatório, que denominaremos aqui de macro currículo, aquele prescrito no Projeto Político Pedagógico, é passível de adaptações.

A estrutura macro curricular é maleável, nela podemos tomar decisões e realizar adaptações coerentes com os afazeres dos AAFI, objetivando atingir maior probabilidade de sucesso na construção de competências e habilidades prescritas.

O caráter flexível do currículo viabiliza a construção de atividades mais coerentes com os afazeres dos AAFI, a partir de uma visão mais ampliada, revela a microestrutura do currículo, que pretende valorizar os conhecimentos locais estabelecendo conexões e coesões com os conhecimentos globais (prescritos pelos outros).

Destarte, espera-se que a partilha e os contrastes entre ideias matemáticas de povos culturalmente distintos possam "criar um ambiente de aprendizagem em que o exame de critérios e de valores matemáticos sejam legítimos" (BISHOP, 1997, p. 159, tradução nossa).

A construção de atividades com estas características, é complexa, pois, exige um olhar mais crítico frente à matemática. Propõe-se a explorar outros valores da cultura matemática, além dos valores que foram responsáveis pelo desenvolvimento do mundo tecnológico, tentando contemplar atividades em que os componentes sociais e culturais do currículo aflorem.

A aplicação desta avaliação diagnóstica acontece pelo menos duas semanas precedentes ao início das aulas de matemática para garantir tempo suficiente ao professor para planejamento de atividades.

De posse de um plano, procedemos a execução, incluindo-se a avaliação final, considerando os conhecimentos partilhados e apreendidos, como também sugestões de temas para outros cursos futuros.

Na composição do livro de matemática básica para os agentes agroflorestais indígenas, organizamos um conjunto de atividades ao qual dividimos em seis capítulos nesta ordem: contagem dos povos indígenas do Acre, a escrita dos algarismos, operações no sistema de numeração decimal, sistemas de medidas, geometria e proporcionalidade.

A escolha destes blocos de conteúdos foi estabelecida pelos seguintes critérios de pertinência:

a) Conteúdos de matemática propostos pelo Projeto Político Pedagógico do curso (conexões e coesões da matemática local e global);

b) Abordagem de saberes matemáticos de caráter transversal, interdisciplinar e bilíngue;

c) Abordagem de saberes matemáticos locais incluindo-se aqueles produzidos por indígenas pré-colombianos, remanescentes de povos indígenas pós-contato com brancos e ribeirinhos;

d) Conteúdos que fazem conexões e coesões com os afazeres dos agentes agroflorestais indígenas.

Após análise dos critérios procedemos a análise por inferência confrontando os dados com os pontos de vistas dos autores com estudo consolidado na temática da pesquisa que venham responder as hipóteses iniciais.

CAPÍTULO 3 – A EXPERIMENTAÇÃO EDUCACIONAL NO CENTRO DE FORMAÇÃO DOS POVOS DA FLORESTA

Neste capítulo iremos abordar algumas construções de atividades propostas aos agentes agroflorestais com o objetivo de testar as premissas da enculturação matemática. O experimento servirá para observar um determinado tipo do relacionamento dinâmico entre a construção, o nível de aceitação e limitações das atividades, a narrativa envolvente, a adaptação dos aprendizes, a conexão com ambiente social construído, e o papel significativo e envolvente do professor.

Na primeira parte, a partir da metodologia descrita neste projeto, iremos utilizar algumas premissas da enculturação matemática durante o percurso de planejamento e execução de um módulo de ensino da disciplina de matemática para o XXI Curso para AAFI, realizado em julho de 2015.

Na segunda parte, utilizando os princípios de uma abordagem participante e premissas da enculturação matemática, avançaremos no sentido de estabelecer uma dependência entre o critério de pertinência “conteúdos que fazem conexões e coesões com os afazeres dos agentes agroflorestais indígenas” e algumas atividades escolhidas para comporem o produto educacional, realizado em agosto de 2016.

3.1 Uma aula experimental: tentativas de uma enculturação matemática

3.1.1 Introdução

O XXI Curso de Formação Inicial e Continuada para Agentes Agroflorestais Indígenas neste período se configurou por um balizamento de saberes entre os alunos matriculados.

Segundo o mediador-1(R. A. G.) esta rotina faz parte do percurso de formação dos AAFI, que após cumprida a carga horária de disciplinas teóricas e práticas os alunos são orientados para a produção de suas monografias.

De forma tal que no CFPF da Comissão Pró-Índio os alunos foram divididos em dois grupos distintos. Na primeira semana, foram ofertadas ao grupo dos alunos que ainda não cumpriram integralmente a carga horária de disciplinas obrigatórias: “Horta Orgânica” pela manhã e pela tarde “Artes e Ofício” com o mediador-2(A.E.F.L) e segunda semana, 20 a 25 de julho de 2015, perfazendo uma carga horária total de 20h, inicia-se a disciplina de matemática pela manhã e de Ecologia Indígena pela tarde, com o mediador-3 (P. L. R.) e o mediador-1 (R. A. G.).

Nas semanas seguintes foram ofertadas as disciplinas e temas: Agroflorestal, Produção de Material Didático Técnico – Horta e Avicultura; História e Arqueologia; Mudanças Climáticas e Ambientais e Políticas Públicas voltadas para os AAFI.

O nível de escolaridade de alunos indígenas em formação inicial é diversificado, perpassando por aqueles que ainda não possuem alfabetização na língua portuguesa até aqueles que possuem ensino médio completo.

Participaram do módulo de matemática vinte discentes indígenas das etnias *Shawãdawa, Yawanawá, Katukina, Manchineri, Huni Kuĩ e Puyanawa.*

Considerando o questionário sociocultural (Ver anexo II) realizada na semana antecedente, e conjuntamente observando a ementa das disciplinas obrigatórias no currículo prescrito para aquele módulo do curso para os AAFI, incluindo-se a disciplina de matemática, foi possível fazer conexões interdisciplinares e interculturais, selecionando atividades que pudessem proporcionar maior interação entre as disciplinas e o ambiente social dos AAFI, simulados e testados nos modelos demonstrativos.

Neste contexto verificamos uma conexão possível da disciplina denominada Horta Orgânica com o bloco de conteúdos “estudo do espaço e formas” (COMISSÃO PRÓ-INDIO DO ACRE, 2008, p. 76), especificamente concernente ao item “áreas de figuras planas retangulares”.

Destarte, a ementa proposta para esta disciplina foi configurada a partir dos seguintes itens curriculares: algoritmos da multiplicação; construções geométricas, áreas de figuras planas retangulares, trigonometria do triângulo retângulo, unidades de medida de tempo.

O objetivo geral do módulo e das atividades propostas foi compreender algumas ideias matemáticas de povos culturalmente distintos. Enquanto que os específicos foram: compreender o algoritmo da multiplicação pelo método das mãos; realizar construções geométricas africanas; calcular área de figuras planas retangulares; interpretar e ler de escalas em mapas e croquis; calcular espaçamentoentre espéciesvegetais; comparar unidades de tempo não padronizadas e padronizadas; calcular distância com o uso de teodolito caseiro e conhecer a cosmovisão dos povos indígenas acreanos.

Os conteúdos trabalhados foram: números e operações; algoritmos da multiplicação; algumas construções geométricas de povos africanos; trigonometria do triângulo retângulo; escala numérica e gráfica; unidades de medida de tempo padronizadas e não padronizadas e área de quadrilátero retângulo. E os conteúdos transversais com possibilidades de interdisciplinaridade foram: matemática na horta; alteridade e matemática; matemática e cosmovisão.

3.1.2 Criando um ambiente social a partir de uma narrativa

O verão acreano já apresentava seus vestígios quando adentrei pelo caminho sinuoso de folhas secas que me levaram em direção à sala de aula sem paredes do Sítio da CPI. Os olhares curiosos me fitavam à medida que meus passos eram mais perceptíveis aos ouvidos. Na chegada cumprimentei com aperto de mão a todos e fiz uma breve apresentação do que iriamos trabalhar durante este módulo de matemática e solicitei que os indígenas procedessem de forma reciproca apresentando seu nome, etnia e as expectativas em relação ao curso. Inicialmente foi estabelecido o contrato didático: A cada início de aula faríamos uma apresentação cultural[18] no início da aula, prenda[19] para aqueles que chegaram atrasados, e celulares no modo silencioso.

No início desta manhã AAFI-5 (N. S. S. A.) apresenta música tema “Sol e Água” e frisou: “fizemos muita força para chegar até aqui e temos muito dificuldades

[18] Cada etnia apresentou uma cantoria, dança relacionadas à mitologia indígena.
[19] Existem muitos significados atribuídos à palavra, dependendo da região geográfica no Brasil. A adotada pelos indígenas relaciona-se à expressão “pagar prenda”, ou ainda, realizar uma tarefa surpresa como forma de punição pelo não cumprimento do contrato didático.

de aprendizagem”. Em seguida AAFI-9 (E. B. H. K.) e AAFI-10 (R. B. M. H. K.) apresentaram música tema “Lua” e “Sol” respectivamente.

Condizente com o objetivo da disciplina, idealizamos a temática “Matemática e Alteridade em Culturas Distintas”. Para tanto, é adequado observar, interagir com os observados e participar de várias de suas atividades (BISHOP, 1997; D’AMBRÓSIO, 1998; KNIJNIK, 2010). Contudo, o mecanismo inicial utilizado por educadores para um aprendizado mais efetivo e significante para o indivíduo é conhecer seus interesses e suas experiências de vida. Neste construto concordamos com Campos (2009), ao sustentar que:

> Diferenças culturais são muito marcadas nos primeiros encontros de pessoas provenientes de sociedades de culturas distintas, sendo que a primeira fase do encontro desperta mais *estranhamento*. Em seguida, se houver um bom ajuste de referências, os dois lados vão ganhando alguma *familiaridade* e o diálogo se torna mais fluente. De todo modo, no trabalho de campo o antropólogo está – e deve estar – o tempo todo lidando com o estranhamento para prosseguir compreendendo os *outros*. Estranhamentos ocorrem devido a uma complexa trama de diferenças culturais com que nos deparamos como, por exemplo, os estranhos gestos de cabeça ocidentais e indianos. (CAMPOS, 2009, p. 73, grifo do autor).

Este passear normalmente leva ao estranhamento que surge a partir de quando as diferenças sobre as culturas veem à tona (CANDAU, 2008). Este embate de ideias que são essenciais à construção do conhecimento e afinam os discursos unilaterais de cada um dos envolvidos. O diálogo coloca-se como alicerce primordial para desmistificar o estranhamento de ideias. O *estar aqui* e o *estar ali* (CAMPOS, 2009) na cultura do outro se realiza quando um indivíduo situado dentro de sua cultura passeia (visita) na cultura do outro.

Para tanto, propomos a construção de uma figura pertencente à cultura africana, solicitando que os discentes AAFI-1 (Ju. S. A.), AAFI-12 (J. R. P. H. K.), AAFI-2 (Ja. S. A.), AAFI-3 (E. S. S. A.) e AAFI-11 (I. S. H. K.) realizassem a composição da *lusona*[20], a partir de um modelo, foram desafiados a construir no piso da sala de aula, conforme figura 3 abaixo:

---

[20] Desenho feito na areia ou chão batido pelos povos africanos para auxiliar na narração de histórias.

Figura 3 - Concepção final da lusona

Fonte: Acervo do autor

Em seguida com o auxílio da *lusona* foi narrada a história “O começo do mundo, de Angola” a partir de Zaslavsky (2000):

> Há muito tempo, o Sol foi prestar homenagem ao deus Calunga. Andou e andou até achar o caminho que o levaria até ele. Quando chegou, Calunga deu-lhe um galo e disse: - Venha ver-me pela manhã. De manhã, o galo cantou e despertou o Sol. O Sol foi ver o deus Calunga, que disse: - Ouvi o galo cantar, aquele que te dei para o jantar. Podes ficar com ele, mas deves voltar todas as manhãs. É por isso que o Sol gira em torno da Terra e aparece todas as manhãs. A Lua também foi visitar Calunga. Ela também ganhou um galo, e ele a despertou na manhã seguinte. Quando ela voltou com o galo debaixo do braço, Calunga disse: - Vejo que não comeste o galo que te dei ontem. Isso é bom. Precisas voltar a ver-me a cada 28 dias. É por isso que vemos a lua cheia a cada 28 dias. O Homem também foi ver Calunga e recebeu o galo. Mas o Homem estava com muita fome após a longa viagem. Comeu parte do galo para o jantar. Na manhã seguinte, o Sol já estava alto no céu quando o Homem despertou. Rapidamente, ele comeu o resto do galo e correu para ver o deus Calunga. Calunga disse-lhe com um sorriso: - Onde está o galo que te dei ontem? Não o ouvi cantar esta manhã. O Homem ficou com medo. - Eu estava com muita fome e comi o galo, disse ele. Então, Calunga disse: - Está certo, mas ouve. Sabes que o Sol e a Lua vieram visitar-me. Cada um deles recebeu um galo, exatamente como tu, mas eles não o mataram. É por isso que eles nunca irão morrer. Mas tu mataste o teu, e por isso tens que morrer como ele. E, quando morreres, voltarás para me ver. E assim é. Não é verdade que o Sol e a Lua sempre aparecem. Exatamente como no tempo de nossos bisavôs? Mas os homens e as mulheres não vivem para sempre. (ZASLAVSKY, 2000, p. 100).

Nesta proposta, o narrador, sem tirar o dedo do chão, traça os caminhos do Sol, da Lua e do Homem em direção a Calunga.

Ao finalizar a história, o pesquisador intervém de forma oportuna, realizando um comentário:

“Desde muito tempo os homens tentam entender o mundo. E o mundo é cheio de segredos. Através dos que observam ao redor do planeta todos ficam encantados pelos caprichos e encantos da força da natureza. Qual aquele que não se maravilhou pelo brilho do raio e barulho do trovão? Por que as coisas do mundo acontecem em ciclos – serão avisos da mãe natureza"?

Este encaminhamento intencional e contra argumentativo, favorece a dinamicidade do diálogo nos momentos em que aprendizes não conseguem estabelecer a partir de suas próprias argumentações questões contraditórias ou antagônicas (BISHOP, 1997).

Após a narrativa os alunos apresentaram na língua indígena os nomes equivalentes para o Sol – *Bari* e Lua – *Ushe*.

Para melhor compreensão da história propus que refletissem sobre as perguntas:

1) Quais dos personagens não são deuses?

2) O que significa a lua visitar Calunga a cada 28 dias?

3) O que significa o Sol visitar Calunga todas as manhãs?

4) Na história, qual sequência de aparição de cada um dos personagens?

Após as discussões, sugeri que se agrupassem por etnia e que escrevessem e representassem em um desenho a história de surgimento do mundo/povo.

Neste primeiro momento idealizamos um ambiente propicio para que os discentes começassem a perceber a intencionalidade da atividade matemática. A história "O começo do mundo, de Angola" contada conjuntamente com o auxílio da "*lusona*" foi uma forma criativa e inventiva de envolver os aprendizes.

Neste sentido, temos expectativa que as ideias que os indígenas têm no modo como percebem o mundo sobre sua existência ou a vida após a morte, engrenam possibilidade de uma abertura fértil na discussão e o desenvolvimento da matemática como força poderosa da cultura.

Igualmente, a temática estabelece uma relação direta com o componente simbólico do currículo, quando possibilita a interpretação do espaço cosmológico dos nativos, concomitantemente, relacionando os conteúdos "unidade de tempo não padronizado (marcado pela alternância dos fenômenos da natureza) e padronizado", e "construções geométricas", partir de sua historicidade e seu contexto social, engrenando a entrada dos componentes culturais e sociais do currículo (BISHOP, 1997).

Este ambiente criativo e inventivo criado pelo pesquisador, onde as ideias matemáticas são empreendidas, ponderadas e alargadas, possibilitou aos aprendizes explorarem os conhecimentos que têm sobre si próprios, de sua historicidade, cambiando para a fase de sua produção autoral, remodelando, adaptando, resinificando os conhecimentos repassados pelos mais velhos (LANCY, 1983).

3.1.3 A produção autoral

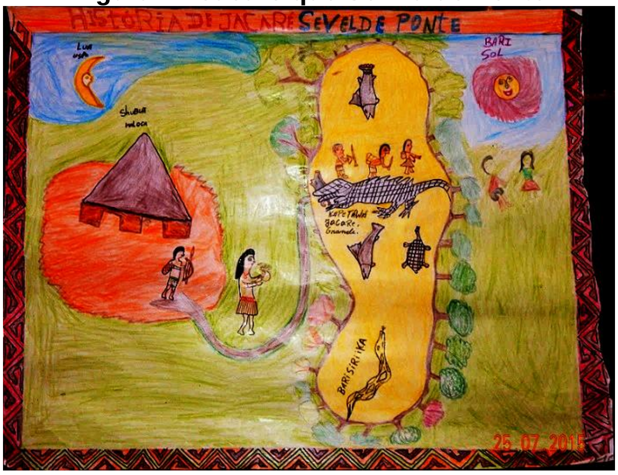
As histórias de cada etnia estavam em processo de concepção, e os indígenas absortos em seus desenhos e lembranças daquilo que os mais velhos lhes haviam ensinado, finalizaram os trabalhos por volta de 10h da manhã. Surgiram deste modo cinco histórias: Origem do mundo da Etnia *Katukina* Contado pelos velhos; História do Jacaré que Serviu de Ponte; História Origem do Mundo *Poyanawa;* História dos *Manchineri* e a História do Surgimento da Lua dos *Shawãdawa-Arara.*

Apresentaremos abaixo a produção textual e artística da "História do Jacaré que Serviu de Ponte":

> História do Jacaré que serviu de ponte[21]
> Os povos Huni kuĩ, muito antes da chegada do povo branco, vivia em uma grande maloca na beira do Txurũ Hene. Os povos Huni kuĩ vivendo muito tempo ali tinha vontade de atravessar outro lado do Txurũ Hene. Certo dia o mais velho da tribo, o pajé, falou e jacaré ouviu, que tinha vontade de atravessar. Seria uma madrugada de outro dia quando amanheceu. O pajé falou para todos os seus povos. Só uma pessoa que tinha saído não ouviu o que o jacaré falou. Devemos contribuir com o jacaré com espécie de animais, só não deve trazer a família do jacaré, explicou o pajé. Na madrugada de outro dia o pajé viu o jacaré cantar, o pajé viu e chamou todo seu povo, aquele que ia atravessando dava caças para o jacaré. Só uma pessoa não tendo o que oferecer trouxe filhote de jacaré. Quando viu o suspeito começou a afundar, não boiou, mas quem atravessou somos nós Huni kuĩ - fomos com Sheta Habana, quem não atravessaram foram Manẽ Habanã, que foram o povo branco. Mane Habana – povo branco, Sheta Habana – povo Huni kuĩ. (OLIVEIRA, 2015, p. 6)

[21]Autores: AAFI-9, AAFI-10, AAFI-11, AAFI-12, AAFI-13, AAFI-14, AAFI-15, AAFI-16 e AAFI-17 (A. D. H. K.).

Figura 4 - Jacaré que Serviu de Ponte



Fonte: (BINA-KAXINAWÁ, 2015. Acervo CPI-AC

Esta tarefa que empreende um nível de metaconhecimento do aprendiz concede ao professor um afastamento da matemática a fim de que os indígenas possam despertar e compreender que o professor não é a autoridade para matemática, encorajando-os a produzir conhecimento a partir de suas concepções de mundo (FREIRE, 1987).

Sobretudo, esta tarefa não se preocupa em instrumentalizar o estudante com técnicas algébricas ou aritméticas, mas mobilizar seus conhecimentos para compreender que existem componentes do currículo que são comuns a todas as culturas. Embora que a priori e explicitamente não percebamos vestígios de ideias matemáticas.

3.1.4 Multiplicação com os dedos da mão

No início desta manhã tivemos apresentação cultural dos discentes da Comunidade do Caucho, pertencente à etnia *Kaxinawá* localizadas no Igarapé do Caucho[22] cuja canção retratava o "agradecimento a deus, à natureza para trazer a força e energia". Estava fria aquela manhã, daí entoaram uma música para trazer

---

[22]Terra Indígena Igarapé do Caucho é uma comunidade indígena do povo Kaxinawá, composta por quatro aldeias com uma população de 700 habitantes, entre 120 famílias. São 12 na Aldeia 18 Praias, 66 no Caucho, 15 na Nova Aldeia e 17 na aldeia Tamandaré. Localiza-se no rio Murú, há 11 km da sede do município de Tarauacá, estado do Acre. O acesso é feito de barco com 1 hora de duração e no verão pode se chegar até a aldeia através do ramal com cerca de 23 km de extensão. Os Kaxinawás conquistaram a terra há 20 anos. Fonte: https://blogdojoaorego.blogspot.com.br/2010/11/especial-tradicao-e-conquistas-no-v.html

energia para aulas de matemática. Outra canção, apresentada em seguida, falava sobre a força da *ayahuasca* chamando a força da jiboia.

A alusão à jiboia, neste terceiro dia de curso, símbolo sagrado dos povos indígenas do Acre, relacionada à força e à sabedoria da floresta, possivelmente tenha surgido pela atenção dos indígenas ao cronograma de atividades propostas.

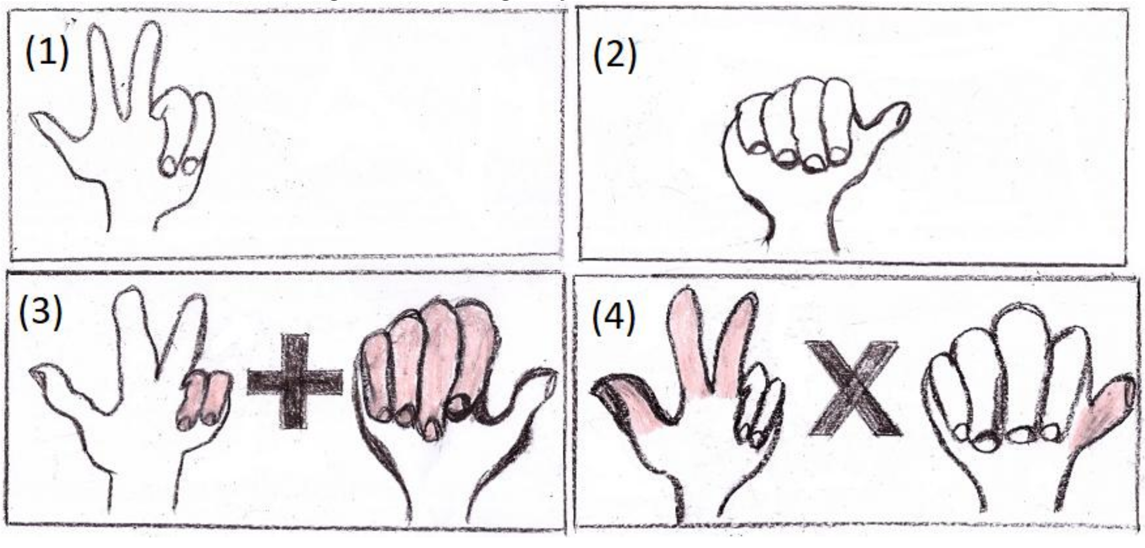
A força e energia dispensada, quanto se trata de operações como multiplicação e divisão geram expectativas aos indígenas que relatam suas dificuldades no uso dos algoritmos tradicionais da multiplicação e divisão.

Dessa forma é conveniente explorar outras abordagens, principalmente quanto ao uso da história da matemática, de recursos visuais e gráficos.

A história da matemática nos revela que o surgimento da contagem se deve muito aos dedos das mãos e dos pés. Era de se esperar que o sistema de numeração predominante no mundo é decimal, como os dez dedos da mão. Na Europa existem registros nos países da França, Itália e Alemanha, locais onde o uso das mãos para realizar operações e contagem era corriqueiro. Dentre as diversas formas utilizadas destaca-se a usada por camponeses franceses que utilizavam até meados do ano 1930 os dedos da mão para multiplicar números entre 5 e 10 (DANTZIG, 1970). Vejamos um exemplo de como eles procediam:

Para multiplicar 7 por 9:

Figura 5 - Configuração dos dedos da mão



Fonte: Elaborado pelo autor

1 - Em uma das mãos, abaixam-se tantos dedos quantas unidades o 7 passa de 5;

2 - Na outra mão, abaixa-se tantos dedos quantas unidades o 9 passa de 5;

3 - O agrupamento de dedos abaixados nas mãos dá as dezenas;

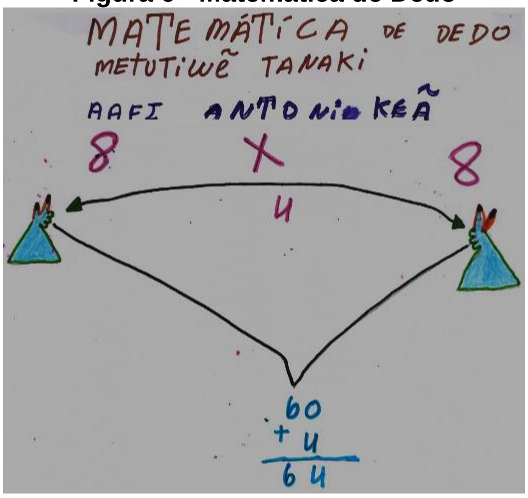
4 - Multiplicam-se os dedos das mãos levantados equivalentes às unidades;

5 - O resultado final é a soma das dezenas com as unidades, no exemplo acima, 60 + 3 = 63. Ou seja, 7x9 = 63.

Ao apresentar esta metodologia houve estranhamento por parte dos participantes que apresentaram dificuldades iniciais tais como: a) habilidade motora para posicionar os dedos baixados e levantados; b) Compreender os operadores dedos levantados e baixados.

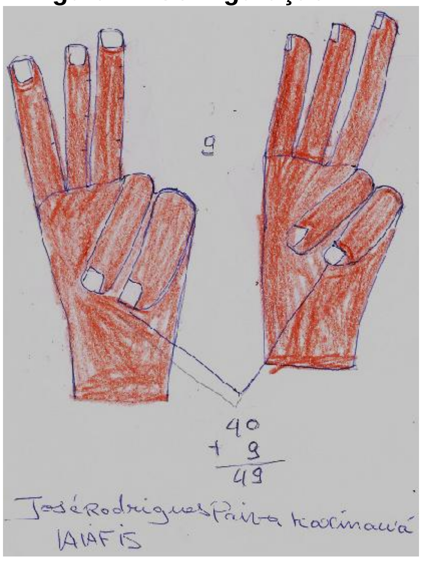
Porém, após vários exemplos executados com as mãos, solicitei que alguns participantes que realizassem as multiplicações. E a maioria já estava hábil para as contas solicitadas. Em seguida propus que fizessem o registro de algumas configurações em desenhos:

Figura 6 - Matemática de Dedo



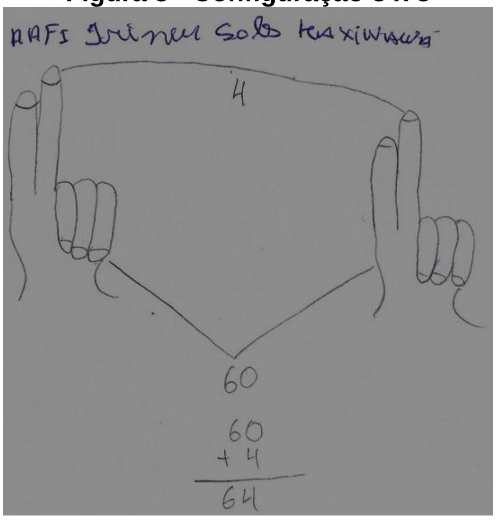
Fonte: (RENILDO-KAXINAWÁ, 2015). Acervo CPI-AC.

Figura 7 - Configuração 7 x 7



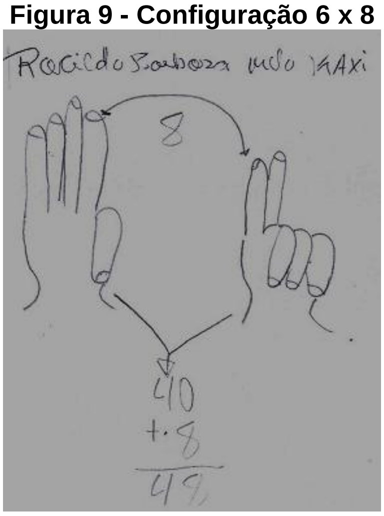
Fonte: (PAIVA-KAXINAWÁ, 2015). Acervo da CPI-AC.

Figura 8 - Configuração 8 x 8



Fonte: (SALES-KAXINAWÁ, 2015a). Acervo CPI-AC.

Figura 9 - Configuração 6 x 8



Fonte: (MELO-KAXINAWÁ, 2015). Acervo CPI-AC.

Este método despertou interesse e aceitação por parte dos participantes como podemos ver no relato do AAFI-18(L. A. P.):“O conteúdo de multiplicar a matemática nos dedos, muito simples e fácil de fazer, muito legal de você aprender e resolver em qualquer momento que você precise” (OLIVEIRA, 2015, p. 22).

3.1.5 A horta orgânica

Com os olhos ainda embotados de sono, começamos o dia cantarolando a música do povo do Purus – *Kaxinawá* – *Tirĩ* (trovão) – canto de batismo.

A rotina de cantoria entre os indígenas, é corriqueira, constituindo-se como tradição cultural na realização dos rituais.E dentre as cantorias tradicionaisdestaca-se a entoação realizada anteriormente ao início da plantação de legumes num roçado ou horta, cujo objetivo é tornar o local fértil e produtivo, ambiente propício ao uso da matemática na cultura de hortaliças.

Neste sentido, a interdisciplinaridade configura-se como uma abordagem alternativa na apropriação do conhecimento por povos culturalmente distintos, incluindo-se as populações indígenas, cujo viés merece um tratamento mais holístico.

Ou ainda, por se constituir em profícuo ambiente de aprendizagem, pesquisa e planejamento, a horta e o roçado, apresentam-se como ambientes propícios para resolução de problemas, a partir de uma abordagem interdisciplinar.

Agregando-se conteúdos matemáticos como conceito de área, sistemas de medidas padronizados e não padronizados, divisão e multiplicação escala, croquis e modelagem matemática. Segundo Bassanezi (2002) a “Modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. ” (BASSANEZI, 2002, p. 24).

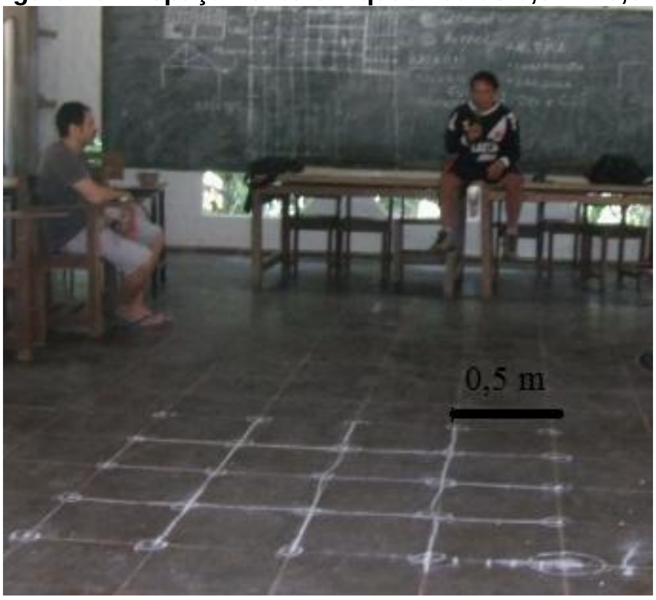
Para tanto, fomos visitar a Horta Orgânica construída e localizada no entorno do sítio, fazendo parte de um dos espaços destinados aos modelos demonstrativos.

No local, pergunta-se aos participantes as noções sobre o espaçamento entre espécies que cada um tinha internalizado em seu modelo de Horta Orgânica. Após socialização, entre os critérios para estabelecer o espaçamento, destacaram-se verificar as plantas que são companheiras e também aquelas “que não se bicam”[23]. Identicamente, algumas características morfológicas como, por exemplo, de enraizamento da hortaliça.

Percebemos que a maioria dos alunos, utilizam a unidade de medida palmo (equivalente a 20 cm) para calcular o distanciamento entre culturas de espécies. Este padrão é mantido por se tratar de uma média de espaçamentos de uma grande maioria das hortaliças e tubérculos plantados nas hortas orgânicas (Alface 0,25x0,25; cebolinha 0,25x0,15 e chicória 0,25x0,25).

Após visitação, fomos para sala de aula realizar uma tarefa que tinha como objetivo desenvolver aperfeiçoar as noções de desenho em tamanho real ou reduzido. Abaixo a representação no piso, de espaçamentos 0,5m x 0,5 m em escala reduzida:

Figura 10 - Espaçamento em quadrículas 0,5m x 0,5m



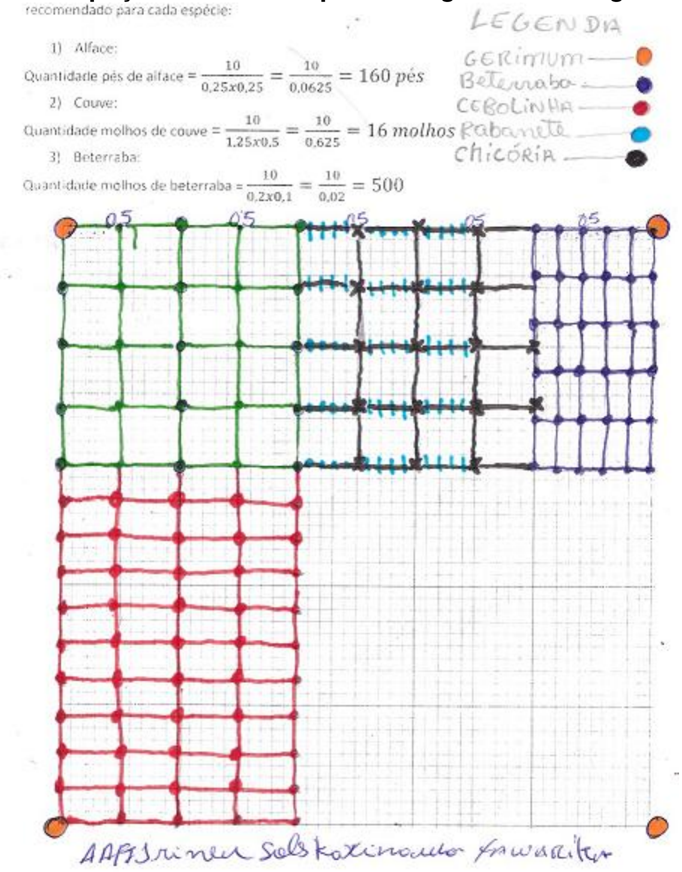
Fonte: Acervo do autor.

Em seguida, foi proposta uma atividade utilizando lápis de cor, papel quadriculado e régua para representar o espaçamento entre espécies. Trabalhamos concomitantemente os conceitos de área, divisão, multiplicação e escala:

---

[23] As espécies companheiras são aquelas que quando plantadas próximas, compartilham mutuamente dos recursos naturais disponíveis.

Figura 11 - Espaçamentos de espécies vegetais com legenda



Fonte: (SALES-KAXINAWÁ, 2015b). Acervo da CPI-AC.

O trabalho acima demonstra a maturidade que os AAFI têm relativos à representação gráfica com o uso de desenhos. Acredita-se que este recurso didático seja indispensável para um melhor proveito do potencial de aprendizagem dos indígenas.

3.1.6 Estimando distâncias e alturas de objetos

Nos primeiros momentos desta aula fui intimado em realizar uma prenda a ser *paga* no início desta manhã. Então me veio à lembrança de uma história chamada “A cobra e o ninho da andorinha”, de Angola (ZASLAVSKY, 2000). Enquanto contava a história, desenhava a figura cuja representação gráfica e história se encontra abaixo:

Figura 12 - AAFI contando história e sem tirar os dedos da linha

Fonte: Acervo do autor.

> Uma andorinha construiu seu ninho entre os quatro galhos de uma árvore. Uma cobra ouviu o piar dos filhotes e decidiu dar uma espiada. Deslizou até perto do ninho e enroscou-se no primeiro galho. Continuou deslizando, enroscou-se no segundo galho, depois no terceiro e no quarto. Agora estava de volta ao ponto de partida. A cobra continuou enrolando-se nos quatro galhos acima do ninho por alguns dias. Um dia, não ouviu os filhotes e decidiu ver o que acontecia. Quando finalmente entrou no ninho, encontrou-o vazio. (ZASLAVSKY, 2000, p. 96).

Esta história fez-nos refletir sobre até que ponto os animais e vegetais, utilizam da linguagem matemática para sua sobrevivência e suas ações na natureza, como faz a abelha ao construir sua estrutura hexagonal.

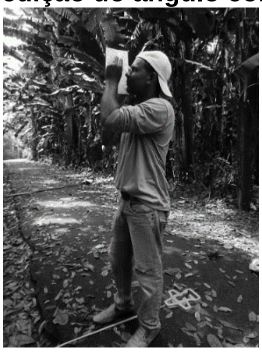
Paralelamente ao conceito de estar aqui, estar ali, foi proposta a atividade medir o que estar ali, sem sair daqui(Anexo IV), utilizando os recursos da geometria e o teodolito caseiro construído conforme etapas abaixo descritas.

Utilizando como instrumentos de medida o passo e um teodolito, cujos materiais e construção estão descritos a seguir:

> Material necessário: pote [...] [de plástico de 200 ml com tampa]; [...] [palito de churrasco] para a agulha; 15 cm de tubo [canudo] para a mira; 20 cm de barbante [linha 10] e uma porca para o nível; xérox de um transferidor de 360° colado em um suporte de papelão 20 x 20 cm. Procedimento para a construção: colar o xérox de transferidor de 360° num suporte de papelão 20 x 20 cm. Colar a tampa do pote de plástico sobre o xérox de modo que ela fique bem centrada com o transferidor. Atravessar o palito de churrasco o mais perto da base do pote de requeijão. ATENÇÃO: ela deve passar pelo meio do pote. Para garantir essa reta, use a boca do pote para desenhar um círculo em um pedaço de papel. Recorte-o. Dobre ao meio e use o semicírculo como referência para passar a agulha. Colar a mira na base do pote, paralela à agulha. Se achar mais seguro, faça um semicírculo em papel. Amarrar a porca na ponta do barbante. A outra ponta deve ser fixada na base de papelão e este será o nível vertical do nosso instrumento. (ROSA, 2008, p. 140).

Para se fazer uso do instrumento, outro indivíduo poderá ajudar: um mede o ângulo e o outro faz as correções da vertical necessárias. Usando o teodolito, mira-se o ponto mais alto da árvore. Outro indivíduo permanece ao seu lado para garantir, através do nível, que o aparelho fique na vertical. Anota-se o ângulo α medido. A Figura 13, ilustra um indivíduo realizando a medição do ângulo com o teodolito:

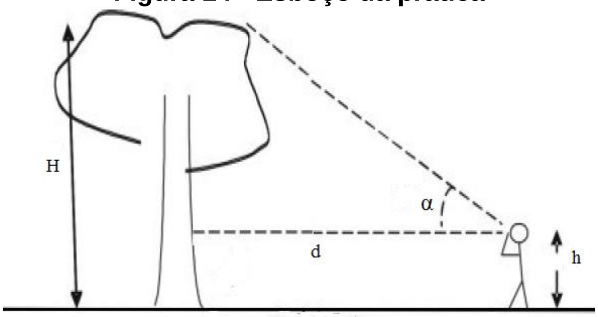
Figura 13 - Medição do ângulo com o teodolito



Fonte: Acervo do autor.

Outros dois indivíduos medem a distância que se encontram da árvore. Contando a quantidade de passos do ponto de medição do ângulo até o ponto onde se encontra a base da árvore. E depois a partir da medição do ângulo usa-se a tabela trigonométrica descrita no anexo IV.

Figura 14 - Esboço da prática



Fonte: (ROSA, 2008, p. 142).

Este recurso foi útil para perceber que fazer uso de aproximações com instrumentos de medição indireta podem potencializar o monitoramento do território indígena.

3.1.7 Registros de ideias matemáticas, a partir do contexto social e cultural dos AAFI

Esta manhã foi dedicada para que os AAFI pudessem responder o questionário sociocultural dos seus afazeres (Anexo II) e em seguida a avaliação final (ver Anexo III).

Como se versava em um questionário longo, explicitei aos mesmos que seria importante se detalhassem todos os itens relativos às perguntas. As respostas às interrogações serão realizadas por amostra, destacando quesitos relevantes apontados pelos participantes:

Questionário sociocultural dos afazeres dos AAFI:

> [Item 1, AAFI-9 (E. B. H. K.)]. No ano de 2000 aonde foram feitas as primeiras experiências pelo primeiro AAFI que surgiu na minha TI [Terra Indígena]. A partir daí, em 2005, a comunidade se articulou para fortalecer implantação de Sistema Agroflorestal. Tivemos uma criatividade para fortalecer tanto na agricultura, piscicultura e avicultura para garantir a sustentabilidade e a segurança alimentar das nossas famílias...
> [Item 2, AAFI-16 (G. S. H. K.)]. Sim, eu AAFIda aldeia Vigilante, da TI Rio Humaitá. No momento que eu passei a trabalhar com AAFI. Fui apoiado pelas lideranças da T.I. em 2012. Então quando comecei a trabalhar implantação de sistemas agroflorestais em minha aldeia foi para fortalecer e ajudar o meu povo. Foi onde eu tive um interesse. Para fortalecer a segurança alimentar de meu povo e para escola...

Esta primeira parte do questionário visa interrogar os interesses dos sujeitos envolvidos quanto à escolha pelo ofício de AAFI, proporcionando ao pesquisador o conhecimento sobre as necessidades coletivas e individuais, formando um todo coerente sobre a caracterização do *modus vivendi*das sociedades indígenas acrianas.

Neste sentido, as duas perguntas iniciais visam ampliar o conhecimento do pesquisador sobre o modo como vivem, convivem e sobrevivem os AAFI, e também o modo como operam suas atividades, averiguando uma pequena amostra de seu*modus operandi*, mostrando vestígios de uma sociedade, cuja economia écaracterizada a partir dos pressupostos da cooperação e sustentabilidade.

> [Item 3, AAFI-14 (E. M. H. K.)]. Sempre acompanhei e realizei junto com minha liderança, professores, alunos, comunidade e responsáveis por cada aldeia as atividades de trabalho que pertenciam à Terra Indígena...realizamos construção de forma participativa para fortalecer nosso trabalho. O monitoramento que eu acompanhei na prática foi a construção de 1 casa de vigilância e fiscalização... distribui 20 panelas, 25 terçados, 35 machados para índios sem contato ou índio bravo. A construção de uma casa de 20 palmos de comprimento e 15 palmos de largura. Para cobertura foi utilizada 50 palhas. Construção natural no local Alto Rio Humaitá na boca do igarapé. Gasta dois dias – 1 dia de subida e 1 dia de baixa. Gasta 20 litros de gasolina no barco de 7 metros...
> [Item 4, Comunidade do Caucho]. Na comunidade do Caucho temos usado mapas, GPS e material de combate à queimada na nossa aldeia, com parceria do corpo de bombeiros do município de Tarauacá conseguimos um material de combate ao fogo para não prejudicar a natureza...
> [Item 4, AAFI-18 (L. P.)]. Os instrumentos que são utilizados no monitoramento é o GPS e o mapa. São os dois principais instrumentos que são usados no monitoramento do território. Quando tem uma invasão o GPS é fundamental para tirar o ponto e trazer as coordenadas para instituição federal chegar até o local da invasão e o mapa para identificar os locais da terra indígena...

Nestes depoimentos ainda é possível verificar vestígios do *modus vivendi* dos AAFI, mostrado a partir do monitoramento da Terra Indígena – TI, abrangendo desde a proteção do território indígena contra invasores, contra acidentes ambientais, e monitoramento de recursos naturais diversos como a caça e pesca.

> [Item 5, AAFI-14 (E. M. H. K.)]. O projeto de sistema agroflorestal em andamento na minha aldeia é plantar várias espécies que AAFI. Já plantei um pouco junto com comunidade. Estão interessados, plantando no seu quintal agroflorestal... [Item 6, AAFI-15 (V. T. S. F. H. K.)]. Na minha aldeia plantamos açaí, coco, abacate, pupunha, manga, buriti, etc. Plantamos junto com meu povo e família... [Item 7, AAFI-2 (Ja. S. A.)]. Na aldeia as verduras que são implantadassão pimentões, cebola de palha, tomate, couve, pepino, pimentas de cheiro e chicória... [Item 8, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. O Povo Nokekoï da aldeia varinawa não cria animais em cativeiro... [Item 8, AAFI-14 (E. M. H. K.)]. Em cativeiro ainda não está tendo nada para criar, mas tem início de melípona abelhas nativas para continuidade em cativeiro...

Outro importante projeto que possui boa aceitação pelas liderançasindígenas acreanas, e em especial pelos AAFI, é o modelo de produção de Sistemas Agroflorestais - SAF, que em sua concepção filosófica, se aproxima do modelo de agricultura tradicional indígena. Possibilitando ao pesquisador investigar as possibilidades de uso da matemática nos modos de produção.

> [Item 9, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. A minha terra indígena Campinas possui parque arqueológico onde morreu os grandes pajés antepassados. Essa

> área tem aproximadamente 50m², e está bem zelada... [Item 9, AAFI-2 (Ja. S. A.)]. A minha aldeia possui parque arqueológico sim, e também eu posso mostrar um local onde que você encontra um desses objetos...

Os sítios arqueológicos indígenas, considerados lugares sagrados para os indígenas, são pontos geográficos localizados no interior das Terras Indígenas, contendo cemitérios, peças de vestuários e utensílios de argila usados pelos antepassados. Cuja importância temática e a conexão com ideias matemáticas de localização e desenho, podem engendrar possibilidades de construção de atividades matemáticas.

> [Item 10, AAFI-2 (Ja. S. A.)]. Na minha aldeia usamos o mel só para o nosso consumo de alimentação e também para medicina. Na aldeia o mel é colhido no habitat natural. Para colher o mel cortar o pau, tira o mel e a cera, depois colocamos o disco de cria e tampa para ela produzir...
> [Item 11, AAFI-14 (E. M. H. K.)]. O destino da produção dos SAF na aldeia para consumo próprio da família e vende para outras pessoas de outras aldeias, vendi também na cidade, mas maior consumo é em aldeia...

Novamente nestes dois itens anteriores é possível identificar vestígios do *modus vivendi* dos AAFI influenciando seu *modus operandi*. Especificamente no item 11, mostrando um modo de produção com características acentuadamente de subsistência. Esta compreensão afeta as escolhas das atividades matemáticas. Levando ao entendimento da conveniência em realizar adaptações curriculares coerentes com o ambiente sociocultural dos envolvidos.

> [Item 12, AAFI-2 (Ja. S. A.)]. Eu usarei meus conhecimentos no SAF no monitoramento dos SAF, quando faço mistura dos nitrogênios com outros, quando faço plantio, quando marco a área onde vou trabalhar os espaçamentos daquele local... [Item 12, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. Eu AAFI uso a matemática para desenvolver as atividades na aldeia como: roçado, construção de casas, na plantação de mudas, usando passo, palmo, grito e cipó... [Item 13, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. Os projetos integrados à saúde e educação na minha aldeia e projeto de vida, reflorestamento, construção de sementeira, coleta de lixo, plantação de muda... [Item 13, AAFI-14 (E. M. H. K.)]. O projeto que eu desenvolvo integrado a saúde e educação na minha aldeia é fazer a caixa de lixo para colocar materiais não orgânicos e orgânicos junto às comunidades, alunos, professores, que fazem a coleta de lixo. Ajudei a limpar cacimba e desgotar a nossa água de beber. Precisamos organizar o que a nossa vida faz parte da saúde. Plantei mais várias espécies de plantas nos quintais agroflorestais, ajudei a comunidade a plantar pensando na segurança alimentar da cada família e pesando bem para viver... [Item 14, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. Os projetos integrados à saúde e educação na minha aldeia e projeto de vida são reflorestamento, construção de sementeira, coleta de lixo, plantação de muda...

Nestes últimos itens do questionário, há uma tentativa de compreender os usos da matemática integrada aos serviços setoriais prioritários na aldeia, como a saúde e educação, e principalmente delimitar a compreensão que os AAFI têm sobre os usos da matemática nos seus afazeres.

Avaliação Final

> [item 1, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)]. O que eu aprendi nesta semana na aula de matemática foi como plantar as hortas e espaçamento. Aprendi também a área como comprimento e largura,[...] estar aqui dentro, está ali fora, e multiplicação dos dedos... [Item 1, AAFI-2 (Ja. S. A.)]. Eu aprendi na semana de aula de matemática o ângulo dasárvores. [...]. Eu aprendi o ângulo das árvores pela medição da bússola natural. E também a distância de onde está lá. Para plantar horta, os espaçamentos e também as multiplicações com as mãos... [item 2, AAFI-6 (A. C. A. S. S. A.)] Nos levantamentos das espécies dos SAF da minha horta orgânica, na mistura do adubo para fazer mudas, um conhecimento que sempre vou usar no meu trabalho [...] [item 3, AAFI-18 (L. P.)]. O conteúdo de multiplicar a matemática nos dedos, muito simples e fácil de fazer, muito legal de você aprender e resolver em qualquer momento que você precise [...] [item 4, AAFI-18 (L. P.)]. Nem uma aula para mim. Todas boas, algumas vezes você sempre tem dificuldades, no começo até você entender e compreender [...] [Item 4, AAFI-18 (L. P.)]A aula que aprendi [...] pouco foi a de medir os ângulos e também os espaçamentos. As dificuldades foi que eu não entendi [...] mexer com a bússola [...]

Na avaliação acima, podemos notar as impressões dos aprendizes após a experimentação educacional, fazendo considerações sobres os limites e possibilidades de sua compreensão sobre os conteúdos estudados, esforçando-se em conectar os conhecimentos prévios aos aprendidos, ressignificando seus conhecimentos.

Referente ao item cinco “Que conteúdo você gostaria de aprender no próximo curso de AAFI? ”. As escolhas, por ordem de aceitação foram:

Com quatro escolhas no item “projeto de piscicultura”. Três escolhas nos itens: “calcular a produção por área plantada, distribuir as espécies no SAF, projeto de fornecimento de alimentos para merenda escolar, aprender adição, subtração, divisão e multiplicação, porcentagem para prestar contas de projetos que utilizem financeiro”. Uma escolha nos itens: “ler mapas, projeto de quelônios, construir canoas e casas, usar GPS”.

O questionário sociocultural se constitui a gênese da construção de atividades matemáticas contextualizadas com as atividades dos AAFI. Acreditamos que registros desta natureza se configurem como banco de dados para realizar intervenções futuras em projetos de matemática voltadas para o trabalho dos AAFI, fazendo conexões de ideias matemáticas, a serem fortalecidas e exploradas a partir da historicidade e das relações sociais, refletindo sobre o uso da matemática no passado, presente e as implicações futuras, contribuindo para fortalecimento da cultura indígena.

Assim sendo, questionário e a avaliação final não se empreende para servir como instrumento de verificação, delimitando quem falhou ou quem tem capacidades teóricas quantitativas para avançar para outro nível de ensino. Nem para clarificar aos participantes, ou à instituição quem auferiu melhor ou pior desempenho. O que pretendemos extrair destes registros presta-se à análise única do processo de enculturação proposto e, por conseguinte propor atividades coerentes (BISHOP, 1997, p. 120).

3.2 Modelando uma situação-problema: o tamanho de uma canoa

Abaixo veremos um tipo de processo interpessoal e, por conseguinte, pode ser caracterizado por um processo interativo entre comunidades e/ou etnias distintas e pesquisador. Dessa forma, tivemos o cuidado em deixar que o conhecimento, compartilhável, produzido, pudesse estar aberto à examinação por todos os envolvidos, caracterizando um movimento assimétrico entre os aprendizes e o pesquisador.

Evitando-se conclusões apressadas, de situações que os docentes esperam dos discentes,que normalmente não considera o erro e valora-se respostas prontas e acabadas.

Ademais, os conceitos, os significados, os processos e os valores estão sendo observados atentamente pelo pesquisador. Porém, este processo, onde a tentativa de experimentação acontece utilizando as premissas de enculturação matemática, é desenvolvido, é tomado, e dado forma pelos aprendizes. Ou ainda, as indagações, perguntas e respostas sofreram pouquíssimas influencias do pesquisador. Favorecidas a partir da manutenção de um ambiente criativo e adaptável.

Inicialmente resgatamos informações sobre algumas ideias matemáticas relacionadas com os afazeres dos AAFI a partir do banco de dados de informações dos módulos de matemática realizados anteriormente no CFPF, assim surgiu a temática que envolve as construções indígenas.

> Pesquisador: Vou separar vocês em grupos para que cada um cuide de uma produção de etapas que envolvam a matemática... Por exemplo... Qual o envolvimento da matemática nas construções indígenas como a canoa e as casas? Nesta produção irão constar desenhos, textos e ao final... Atividades e perguntas... Dentre as formas de quantificar utilizada pelos agentes agroflorestais indígenas, aquelas que mostram os valores da cultura... Fazendo um resgate... E depois iremos comparar com outras formas de quantificar. Para que vocês compreendam a intenção da tarefa e refletirem sobre atividades relacionadas à matemática... Iniciem por aquela arvore ali... [apontando para árvore situada ao lado da sala de aula]... A tarefa de cada grupo é encontrar as dimensões de uma canoa a partir do contorno do tronco...

O relato abaixo é corresponde à interação entre grupos que forneceram ideias diversas sobre a tarefa:

> AAFI-19 (A. C. N. Y.) : Bom meu nome é [...] da terra indígena *Yawanawá* do Gregório... Eu realmente... Comecei a trabalhar com meu pai... Mais ou menos aos cinco anos de idade... Meu pai era um feitor de canoa... E ele sempre dizia... "Meu filho você tem que aprender tudo que estou fazendo aqui"... "Vai servir para o estudo de vocês"... "E terminar ficando na lembrança"... Meu pai não sabe escrever não... Mas formou-se em seringueiro...
> AAFI-17 (A. D. H. K.): Aprendeu a canoa que ele fez?
> AAFI-19 (A. C. N. Y.): Nunca fiz sozinho... Mas sempre acompanhei... Ele só não faz ainda porque perdeu outro lado do braço... Mas ele media bem para mim com pedaço do cipó... Primeiro ele tirava um cipó... Cortava o cipó e enrolava num toco do pau... Ele dizia: "Meu filho isto vai dar... um metro e meio de boca"... E... Então eu fiz uma comparação... Medi o pé de buriti aqui... Enrola ele [pé de buriti] com cipó faz a volta depois mede um palmo... Quando não é cipó... É corda... Também ele media o comprimento com a linha... Linha de fazer tarrafa... Já tinha um carretel pronto par isso mesmo para medir... Quando ele derrubava enfincava um prego num lado e ia até o outro galho e dizia... "Filho aqui tem 35 palmos"... E às vezes 40 palmos de comprimento... A comparação é como eu fiz ali... [demonstra a técnica com um pedaço de uma escultura de madeira, em forma de cobra da espécie jiboia, com formato cilíndrico].
> AAFI-20 (E. S. H. K.): Deixa eu fazer esta técnica... Ele pegou aqui e verificou a grossura do pau né... Depois estica aqui... Dá-lhe aqui... E desce esse aqui... Dá este aqui por quê? Porque que dá estas duas voltas?
> AAFI-19 (A. C. N. Y.): Porque é aqui que tu vai saber a largura da boca...
> AAFI-20 (E. S. H. K.): Quer dizer que aqui dá meio palmo... Então ela vai dar com um palmo né... O que quer dizer este aqui? Centímetro, milímetro?
> AAFI-19 (A. C. N. Y.): Não, é apenas a largura da boca para trabalhar...
> AAFI-20 (E. S. H. K.): Eu aprendi esta técnica... [Burburinho entre os participantes].

Nesta interação, que pretende ser intercultural, é possível encontrar vestígios de ideias matemáticas e influenciados pelos valores culturais e as relações sociais.

À luz dos conhecimentos gerados pela etnomatemática dos profissionais matemáticos, ou professores de matemática. Podemos estabelecer tentativas de conexões com a etnomatemática do grupo específico de AAFI a partir do modelo proposto acima.

Primeiramente o AAFI-19 (A. C. N. Y.), arrisca em explicar a técnica ao AAFI-20 (E. S. H. K.). Utiliza um cipó circundando a escultura cilíndrica. Feito isto, estica a corda com comprimento igual à circunferência da escultura. Em seguida dobra ao meio uma primeira vez e logo em seguida dobra o cipó uma segunda vez. Ao final gera um comprimento que corresponde a um quarto da circunferência, que segundo o mesmo corresponde ao tamanho da “boca da canoa”.

Ao perguntarmos diretamente aos AAFI o significado da termologia “boca da canoa” os mesmos revelarão que se tratava do tamanho previsto para a parte mais larga da canoa. A narrativa acima também contém pistas interpretativas equivalentes sobre a terminologia.

Diante das afirmativas do modelo proposto por AAFI-19 (A. C. N. Y.) todos se inquietaram: “porque por quatro? ”; “Qual a largura da boca da canoa? ”; “Como é possível? ”.

Podemos traduzir a conjectura elaborada pelo integrante da etnia *Yawanawá* utilizando os seguintes termos: “O comprimento da boca de uma canoa é igual à quarta parte da medida de uma circunferência”.

Para os profissionais que ensinam matemática, desejamos testar o modelo, validando ou não a conjectura em construção. O rigor ao método, a busca por um valor exato é busca constante dos profissionais da matemática, regulados pelo modelo de ensino das academias, e influenciados pela adoção de concepções de correntes filosóficas advindas do pensamento positivista e racionalista.

Este embate de ideias é função primordial no processo de enculturação matemática. As conexões entre a matemática global, produzida pelos matemáticos e por outras culturas, e matemática local, produzida pelos AAFI - produtores individuais das ideias dentro de um contexto cultural e social.

O perfil de professor interessado a realizar esta mediação, tende a incorporar em seu repertório de conhecimentos reflexões educativas e filosóficas, um pouco do ponto de vista do antropólogo, ou daquilo que o historiador pode contribuir nas relações entre culturas e formas de produzir matemática.

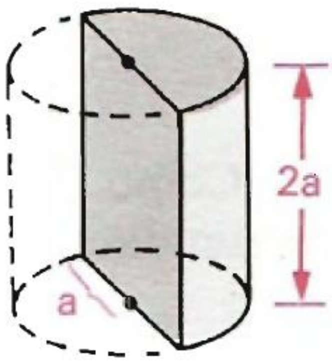
Analisando a conjectura proposta pelo *Yawanawá*, repassados de forma oral pelo seu progenitor, podemos perceber nuances que apontam para convite a certo princípio lógico, conduzindo a uma modelagem da técnica de medição.

Considerando que o comprimento da circunferência é aproximadamente três vezes ao comprimento do diâmetro. Procuramos por justificativas que se aproximassem desta relação nas medições.

Pela construção da narrativa ficam evidentes que a matéria-prima para construção de canoas é a árvore cujo formato tridimensional aproximasse de uma estrutura cilíndrica.

A canoa em sua forma mais bruta equivale a um semicilindro, conforme figura 15 abaixo:

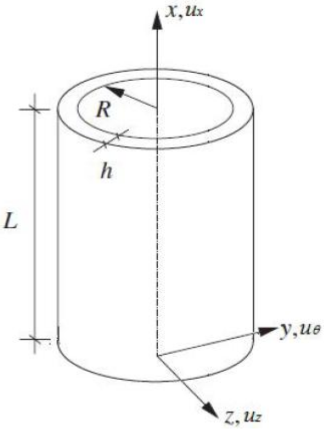
Figura 15 - Semicilindro



Fonte: (DOLCE, POMPEO, 1985, p. 222).

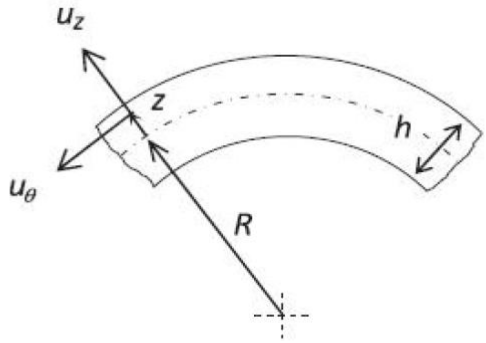
E seu formato em fase final assemelha-se a uma casca semicilíndrica. Esta casca apresenta certa espessura para garantir a resistência a impactos de resíduos encontrados na navegação em rios amazônicos.

Figura 16 - Vista longitudinal da Casca Cilíndrica Circular



Fonte: (ARCINIEGA, GONÇALVES, REDDY, 2004 apud MARTINS, 2014, p. 35)

Figura 17 - Representação da espessura da Casca Cilíndrica

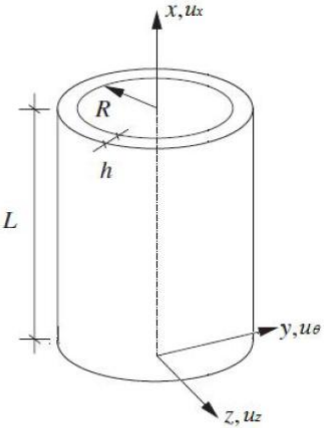


Fonte: (AMABILI, 2002 apud MARTINS, 2014, p. 36).

Abaixo temos o “miolo” do cilíndrico de raio R e diâmetro D_1 =2R, e também a casca cilíndrica de espessura h. Dessa forma o diâmetro do cilindro “miolo” + “casca” (diâmetro total da tora de madeira) corresponde a 2R + 2h ou ainda, D = D_1 + 2h.

Na matemática acadêmica o diâmetro D é calculado pela fórmula $\frac{C}{\pi}$. Supondo que os indígenas considerem a “largura da boca” desconsiderando a casca cilíndrica. Assim, podemos intuir que a “boca da canoa” equivale a D_1 =2R.

Figura 18 - Vista longitudinal da Casca Cilíndrica Circular



Fonte: (ARCINIEGA, GONÇALVES, REDDY, 2004 apud MARTINS, 2014, p. 35)

Agora basta verificar se o valor D_1 se aproxima do valor $\frac{C}{4}$ proposto por AAFI-19 (A. C. N. Y.).

Vejamos abaixo uma tabela comparativa que mostra os valores de diâmetros D (dividindo o valor C por π =3,14), e também os valores D_1 (dividindo o valor C por 4), assim como o valor aproximado h quando $D = D_1 + 2h$, ou ainda $h = \frac{D - D_1}{2}$.

Tabela 1 - Relação entre diâmetro da tora de madeira e a largura da "boca da canoa"

C (cm)	D (cm)	D_1 (cm)	h (cm)
100	32	25	3,5
200	64	50	7
300	96	75	10,5
400	127	100	13,5
500	159	125	17

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observemos que as medidas referentes ao cálculo da largura da "boca da canoa" são coerentes com o diâmetro total da tora de madeira. Por exemplo, se tivermos uma tora de 300 cm de circunferência, ou 15 palmos de diâmetro. Parece ser razoável uma espessura da casca equivalente a 10,5 cm. Lembremos ainda que não consideramos o acabamento realizado na parte externa ao casco da árvore, que diminuirá relativamente à espessura h em relação à D_1.

Possivelmente este metaconhecimento do *yawanawá* tenha sido gerado a partir de sua experiência e de seu pai em construir canoas, que movidos pela investigação aprofundaram sua tomada de consciência sobre a construção de canoas.

3.3 Os aspectos assimétricos, intencionais e ideacionais na escolha de atividades matemáticas

Na parte 1 desta análise, o pesquisador foi responsável por criar um ambiente social através de narrativas distribuídas ao logo das aulas pensadas intencionalmente para que os aprendizes pudessem contrastar as ideias universais da matemática com aspectos históricos e culturais, revelando um aspecto ideacional da enculturação matemática.

Tentamos estabelecer conexões entre a ideia matemática proposta e o conhecimento particular do aprendiz a partir de narrativas.

No entanto, o projeto não possibilitou um aprofundamento dessas ideias, apresentadas nas formas de desenhos e textos narrativos e descritos, produzidas pelos AAFI. Porém, constitui ponto de partida para investigação da cultura matemática entre os indígenas acreanos.

Na parte 2 percebemos mais nuances relativas ao processo de enculturação matemática. Em um primeiro momento notamos o aspecto assimétrico na relação entre professor e aprendiz quando propõem aos AAFI que elaboram uma regra para calcular o tamanho de uma canoa a partir da circunferência de uma árvore, intencionando que os aprendizes percebam que a matemática está aberta à examinação por todos.

Todavia, a abertura às ideias matemáticas, por si própria, não é suficiente. Em seguida o pesquisador idealiza um ambiente social propicio à reflexão sobre a problemática, levando os alunos até uma árvore para que possam tocá-la e realizar medições.

Neste ínterim, solicita para que alguns possam explanar suas observações e provoca-os a estabelecer modelos que respondam ao problema.

Ao final o professor recolhe os relatórios de aula de cada grupo de alunos, ouve atentamente os áudios contendo as vozes, revelando um processo interativo de descobertas e dúvidas, próprias da construção de conhecimentos científicos.

Posteriormente o pesquisador requer uma parada nesta conversação e se afasta do ambiente social dos aprendizes. Em seguida reúne os saberes conquistados na profissão e na vida, translada-se momentaneamente, mesmo sendo em pensamento, para o seu habitat rotineiro - o ambiente acadêmico-científico.

Centrado neste ambiente contrasta a regra proposta pelos indígenas com seus referenciais acadêmicos, codifica a informação a partir destes referenciais e retorna comunicando suas impressões aos indígenas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ponderações realizadas neste texto expressam unicamente as primeiras impressões observadas na experimentação educacional descrita na metodologia deste trabalho.

Portanto se tratam de impressões que se configuram no momento presente, passíveis de releitura, adaptações e reajustes futuros por parte dos autores e possíveis leitores.

Neste cenário, situamos a educação indígena como um patrimônio construído continuamente pelos nativos em suas terras indígenas, que guardam e reinventam conhecimentos tradicionais. Esses constituem um rico legado, retransmitidos por gerações pelos mais velhos. E o mais curioso sobre essa trama é que tudo acontece através da educação.

Todo esse processo é dinâmico, está em constante mutação, e é uma das estratégias mais eficazes para fortalecer a cultura de um povo. Outrossim, a importância da educação está além das fronteiras do entorno da aldeia, é presente em todas as nações deste vasto planeta, onde o zelo pela cultura é algo praticado e exercitado.

Os sábios anciãos indígenas já haviam percebido há tempos que a educação era o fio condutor de perpetuação de suas tradições e conhecimentos. Atualmente os agentes agroflorestais indígenas - AAFI se constituem como indivíduos fortalecedores da cultura e, por conseguinte, exímios educadores indígenas.

A educação se constrói no coletivo e se internaliza e entranha em nossas vidas de forma mágica, alicerça nossa identidade no mundo de forma única e jamais será arrebatada de nossos corações e mentes. Neste contexto, o produto educacional pretende perpassar por outras áreas do conhecimento de modo a propiciar um conhecimento mais coeso e integrado, constituindo-se como ferramenta importante para compreensão e análise de fenômenos locais (entorno) e globais (mundo afora).

O produto educacional contém orientações para o estudo da matemática relacionada com os afazeres dos agentes agroflorestais indígenas - AAFI. Além disso, constitui-se como instrumento que visa o aprimoramento dos saberes tradicionais e locais conectados de forma transversal com os saberes de outros povos ao redor do mundo.

A educação indígena, de modo geral, possui dois grandes desafios: como preparar as nações indígenas para um convívio digno com os não-índios; e, além disso, possibilitar aos povos indígenas a revitalização de sua identidade cultural.

Neste sentido a disciplina de matemática contribui para a recuperação da dignidade cultural dos povos indígenas, ao estimular seu pensar abstrato, suas ideias matemáticas próprias. Em outros termos, recuperar seus modos, maneiras, técnicas de explicar, de conhecer, de lidar com seu ambiente natural, cultural, místico.

A construção de um currículo de matemática para esse público é preocupação permanente da equipe de educação da CPI-AC, cuja incumbência é auxiliar as nações indígenas do Acre em alguns de seus esforços pelo alcance e o aprendizado dos direitos atualmente mais relevantes - linguísticos, territoriais, socioculturais – mediados por ações que os aparelhem para a administração de suas fronteiras e seu meio ambiente através de pressupostos da educação intercultural e bilíngue e de políticas públicas.

Neste contexto, o objetivo principal da matemática é estabelecer conexões entre os significados matemáticos construídos socialmente, experimentando-os e refletindo-os sobre as ideias matemáticas de povos culturalmente distintos, desenvolvendo uma maneira particular de saber construída a partir de contrastes existentes entre o saber individual e pessoal e os saberes estabelecidos locale globalmente.

Dentre as possibilidades temáticas transversais e os possíveis conteúdos matemáticos dentro de uma perspectiva de um currículo intercultural, diferenciado e bilíngue, destacam-se:

a) Proporcionalidade e geometria:

a.1) Traçado de viagens entre as aldeias dentro e fora da TI, e entre as aldeias da TI e cidades vizinhas.

a.2) Avaliação da situação atual dos territórios tradicionais fora da TI;

a.3) Elaboração de plantas das casas do posto, aldeias ou outras construções da TI;

a.4) Leitura e traçado de mapas das aldeias e da TI, incluindo informações sobre a ocupação do entorno da TI e sua localização no Brasil, América do Sul e no mundo;

a.5) Estratégias de vigilância das fronteiras da TI, inclusive a análise de imagens de satélite; a criação e administração de postos de vigilância; planejamento de viagens às áreas mais vulneráveis do entorno, entre outras;

a.6) Planejamento e execução do artesanato indígena;

a.7) Construções de barcos e estruturas de alvenaria e madeira;

b) Aritmética e sistema de medidas:

b.1) Avaliação de relatórios de impacto ambiental, que tratam do assoreamento e da atividade madeireira, garimpeira e pecuarista ao redor do TI;

b.2) Comercialização de excedentes da produção;

b.3) Aquisição de bens industrializados, permanentes e de consumo, tais como: geradores de eletricidade, motores de barco, antenas parabólicas, equipamentos de gravação e transmissão de imagens, material de caça e pesca, medicamentos, material escolar;

b.4) Leitura e interpretação de informações que aparecem em pedidos e recibos de mercadorias, moedas e cédulas de dinheiro, contas a pagar, extratos bancários, contracheques, contratos de prestação de serviços, entre outros documentos;

b.5) Consulta e construção de calendários indígenas e escolares, bem como de atividades de lavoura, caça, pesca coleta;

b.6) Planejamento e organização de festas e outros eventos sociais, como viagens, campeonatos esportivos entre as aldeias, reuniões de lideranças ou cursos de formação de professores ou agentes de saúde e assembleias indígenas.

b.7) Implantação de SAF: Produção de mudas, coleta de sementes, plantio de mudas, plantio de sementes, construção de viveiros e sementeiras. Manejo de SAF;

b.8) Manejo dos recursos naturais: Elaboração de plano de uso dos recursos naturais.

Os conteúdos matemáticos contidos no produto educacional serão abordados quando possível de forma interdisciplinar com outras disciplinas afins, principalmente às relacionadas com as ciências da natureza e geografia, abrangendo os temas propostos anteriormente.

Na elaboração de atividades para composição do produto educacional, coerentes com o contexto social dos agentes agroflorestais indígenas, catalogamos e posteriormente refinamos os dados oriundos da realização de uma pesquisa participante e de documentos de diversas fontes.

Nesta construção cruzamos diversas informações de tal modo que as atividades harmonizassem com seguintes premissas:

a)Que considerassem os conteúdos de matemática propostos pelo Projeto Político Pedagógico do curso, observando-se as conexões e coesões da matemática local e global;

b)Que priorizassem os saberes matemáticos de caráter transversal, interdisciplinar e bilíngue;

c)Que abordassem os saberes matemáticos locais, incluindo-se aqueles produzidos por indígenas pré-colombianos, remanescentes de povos indígenas pós-contato com os brancos;

d)E que contivessem atividades que estabeleçam conexões e coesões com os afazeres dos agentes agroflorestais indígenas;

e)Que pudessem ser testadas a partir de uma pesquisa participante seguindo os pressupostos da enculturação matemática.

Além disso, consideramos o percurso histórico da construção do conhecimento científico e matemático de forma global, incluindo-se os registros de produção de ideias matemáticas de povos culturalmente distintos, dos quais afunilamos o tratamento de dados para aspectos sociais e culturais dos povos de troncos linguísticos *pano* e *aruaque*.

Atentos a estes princípios e realizando uma seleção cuidadosa de atividades exitosas contidas nos relatórios de curso nos módulos de matemática realizadas em períodos anteriores ao ano de 2015, complementadas conjuntamente com informações contidas em obras publicadas, organizamos os conteúdos do produto educacional em cinco blocos, a saber: contagem dos povos indígenas do Acre, a escrita dos algarismos, operações no sistema de numeração decimal, sistemas de medidas, geometria e proporcionalidade.

Concomitantemente, procuramos ouvir, observar, dialogar atentamente com agentes agroflorestais indígenas, reorientando-os frente às justificativas e argumentações.

Dessa forma, no transcurso dos capítulos, serão propostas atividades que visem proporcionar subsídios teóricos e práticos para construção de projetos autorais e de investigação matemática a partir dos afazeres dos agentes agroflorestais.

De forma mais específica, estes conteúdos possibilitaram aos agentes agroflorestais indígenas noções e conexões sobre contagem, escrita dos números, operações básicas, proporcionalidade, medições e geometria. Concomitantemente serão discutidos os usos desses conhecimentos na sociedade do passado e na sociedade presente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE. Decreto nº 5.288, de 26 de fevereiro de 2013. Cria Comissão Interinstitucional para elaborar proposta de valorização dos agentes agroflorestais indígenas, para a continuidade de sua formação profissional, e definição de mecanismo compensatório dos seus serviços, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Acre**, Poder Executivo, Rio Branco, AC, 27 fev. 2013. Ano XLVI, nº 10.996, p. 3.

_____ Resolução CEE/AC nº 236/2009, de 21 de dezembro de 2009. Aprova o reconhecimento do Curso Técnico em Nível Médio de Agentes Agroflorestais Indígenas, integrado à Educação Básica, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. **Diário Oficial do Estado do Acre**, Rio Branco, AC, 07 jan. 2010. Ano XLIII - nº 10.208, p. 20.

AMABILI, M.; PELLICANO, F.; PAÏDOUSSIS, M. P. **Non-linear dynamics and stability of circular cylindrical shells conveying flowing fluid**. Composite Structures, [s. l.], v. 80, p. 899-906, 2002.

ARCINIEGA, R. A.; GONÇALVES, P. B.; REDDY, J. N. **Buckling and Postbuckling Analysis of laminated cylindrical shells using the third-order shear deformation theory**. International Journal of Structural Stability and Dynamics, [s. l.], v.4, n.3, p.293-312, 2004.

BACHELARD, Gaston. **Le Nouvel Esprit Scientifique.**Paris: Les Presses universitaires de France, 10e édition, 1968. Collection: Nouvelle encyclopédie philosophique, 181 pages. 1re édition, 1934. Disponível em : <http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/nouvel_esprit_scientifique/nouvel_esprit.pdf>. Acesso em 15 nov. 2015.

BASSANEZI, R. R; **Modelagem Matemática – Um Método Científico de Pesquisa ou uma Estratégia de Ensino e Aprendizagem?** Org. BASSANEZI, R. R. In: Ensino – Aprendizagem com Modelagem Matemática: Uma Nova Estratégia, São Paulo: Contexto, 2002.

BEYER, H. O. **O fazer psicopedagógico: uma abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Vygotsky e Piaget**. Porto Alegre: Mediação, 2001. 204 p.

BISHOP, A. J. **Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education**. Netherlands: Springer, 1997.

BINA-KAXINAWÁ, E. et al. **Jacaré que Serviu de Ponte**. 2015. 1 ilustração, 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

BORBA, M. C.; COSTA, W. N. G. **O porquê da etnomatemática na educação indígena**. Revista Zetetiké. Vol. 4, n. 6, jul/dez, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Brasília: MEC, 1998.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 1, p. 35-113.

CAMPOS, M. D. Etnociência, Etnografia e saberes locais.In: FANTINATO, M. C. C. B. (Org.). **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos.** São Paulo: Cortez, 2009. p. 69-84.

CANDAU, V. M. **Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença.** Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro. v. 13 n. 37, 2008.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DO ACRE. **Proposta Político-Pedagógica e Curricular de Formação Profissional e Técnica Integrada à Educação Básica de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre**, AAFI. Rio Branco: CPI-AC/AMAAI-AC, 2008. No prelo.

D’AMBRÓSIO, U. **Ethnomathematics and its place in the History and Pedagogy of Mathematics**. In: For the Learning of Mathematics, v.5, n.1, fev.1985, p. 44-48.

______________ **Etnomatemática no processo de construção de uma escola indígena.**Revista Em Aberto, Ano 14 No. 63, jul./set. de 1994. Disponível em: < http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/949/854 >. Acesso em: 20 jun. 2015.

______________ **O porquê da etnomatemática na educação indígena**. Zetetiké: Revista de Educação Matemática, V.4, n. 6, p. 75-85. jul./dez. de 1996. Disponível em: < https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2666 >. Acesso em: 28 mai. de 2015.

______________ **Etnomatemática:** Arte ou técnica de explicar ou conhecer. 5a Edição. São Paulo: Ática, 1998. 88 p. (Série Fundamentos).

DANTZIG, T. **Número: A linguagem da Ciência**. Tradução de Sérgio Goes de Paula. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos da Matemática Elementar. Vol. 9: Geometria Espacial**. 4º ed. São Paulo: Atual, 1985.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. 5ª ed. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2011

FEQUIS, B.; SILVA, J. F. M.; GAVAZZI, R. **Centro de Formação Povos da Floresta. Comissão Pró-Índio do Acre: Setor de Geoprocessamento**, 2015. 1 mapa, color., 14041 pixels x 9934 pixels. Escala 1:1.300.

FLEURI, R. M. Intercultura e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n.23 Rio de Janeiro maio/ago. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n23/n23a02.pdf>. Acesso em: 18 out. 2015.

FREIRE, P. **Cartas à Guine Bissau: registros de uma experiência em processo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

__________**Pedagogia do Oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAVAZZI, R. A. **Uma experiência de gestão territorial nas Terras Indígenas do Acre**. Tabebuia:periódico mantido pelo Curso de Formação Intercultural de Educadores Indígenas da UFMG, Minas Gerais, v.2, p. 236-249, 2012.

GERDES, P. **Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral.** Quadrante. Lisboa, Vol. 5, n. 2 (pp. 105-138), 1996.

GOMES, M. P. **Antropologia: Ciência do homem: Filosofia da Cultura.** 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2013.

JÚNIOR, G. C. **Matemática Caiçara: Etnomatemática Contribuindo na Formação Docente.** 2002. 119f.. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Campinas, Campinas.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

___________Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa. et all (orgs). **Etnomatemática: currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2010.

LANCY, D. F.; BOCK, J. GASKINS, S. **The anthropology of learning in childhood.** New York: Altamira Press, 2010.

LANCY, D. F. **Cross-cultural Studies in Cognition and Mathematics.** New York: Altamira Press, 1983.

LÊ BOTERF, G. **Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas.** In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1984. cap. 3, p. 51-81.

LÉVI-STRAUSS, L. **Antropologia Estrutural**. Tradução Chaim Samuel Katz e Eginardo Pires. Revisão etnológica de Júlio Cezar Melatti. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1975.

MARTINS, V. E. **Instabilidade Dinâmica de Cascas Cilíndricas Laminadas Submetidas a Fluido e Temperatura**. 2014. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Goiás - Escola de Engenharia Civil, Goiás, 2014.

MELO-KAXINAWÁ, R. B. **Configuração 6 x 8.** 2015. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

MONTE, N. L. **Os outros, quem somos?**: Formação de professores indígenas e identidades interculturais. Cadernos de Pesquisa, n. 111. p. 7-29, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. Disponível em: http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/issue/view/43. Acesso em 15 de out. 2015.

___________ **Novos frutos das escolas da floresta: registro e práticas de formação**. Rio de Janeiro Editora Multiletra Ltda. 2003, 96 p.

OLIVEIRA, M. A**. Fazer psicopedagógico de Beyer em alunos da escola João Batista Aguiar, uma abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Piaget e Vygotsky**. Rio Branco: Instituto Varzeagrandense de Educação, 2003. 16 f. No Prelo.

______________ **Matemática Básica.** Rio Branco: Secretaria de Estado de Educação do Acre, 2005. 26 f. Apostila. No prelo.

______________ Proposta de Inclusão Digital na EJA: Limites e Possibilidades em Educação Matemática. In: PAIVA, J. R. (Org.). **Produção da Especialização PROEJA no Acre: Os Desafios e as Possibilidades da Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos.** 1. ed. Rio Branco: Editora da Universidade Federal do Acre - EDUFAC, 2010. v. 1. 360p

______________ **Relatório do módulo de matemática: Jul. 2015**. In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). XXI Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Jul. 2015. Rio Branco: [s.n], 2015. No prelo.

PAIVA-KAXINAWÁ, J. R. **Configuração 7 x 7. 2015.** 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

PAULA, A. S. **A língua dos índios Yawanawá do Acre.** 2004. 284f.. Dissertação (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Federal de Campinas, Campinas.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: Imitação, Jogo e Sonho**. 4ª ed. São Paulo: LTC, 2010.

PICCOLI, J. C. **Sociedades Tribais e a Expansão da Economia da Borracha na área Juruá-Purus.** Vol. 1. 1993. 253f.. Dissertação (Doutorado em Ciências Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1993.

RÊGO, P. A.; PEREIRA, M. R. S. **Educação Indígena no Acre: uma experiência diferenciada**. Revista Ramal de Ideias,n. 01, Rio Branco: UFAC, 2008.

RENILDO-KAXINAWÁ, A. **Matemática do Dedo**. 2015. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

RIBEIRO, C. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. **Psicologia - Reflexão e Crítica:** revista Curso de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Vol. 16(1), p. 109-116, 2003.

ROSA, M. L. I. Medindo Alturas: Unidades, instrumentos de medida e as questões ambientais no ensino de física. Uberlândia: **Revista Em Extensão**, v. 7, 138, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download/20408/10878>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SALES-KAXINAWÁ, I. **Configuração 8 x 8.** 2015a. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

________________ **Espaçamentos de espécies vegetais com legenda.** 2015b. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

SCANDIUZZI, P.P. **A dinâmica da contagem de Lahatua Otomo e suas implicações educacionais:** uma pesquisa em etnomatemática.1997. 216f.. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Campinas, Campinas.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO ACRE – SEE/AC. **Sequências didáticas para educação de jovens e adultos do Acre.** Rio Branco: Gerência de Educação de Jovens e Adultos, 2010. 630 f. Não Publicado.

SILVA, A. P. et al. **A política e Organização da Educação de Jovens e Adultos**. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Proposta Pedagógica), 2009. Rio Branco: Secretaria de Estado de Educação do Acre. Não publicado.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática Crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2008.

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Madrid: Ediciones Morata, 1984.

TYLOR, E. B. **Primitive Culture**: Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art, and Custom. London: John Murray, 1871.

VIVAN, J. L.; MONTE, N. L.; GAVAZZI, R. A. (2002). **Implantação de tecnologias de manejo agroflorestal em terras indígenas do Acre.** PDA: Experiências Inovadoras, no 3,MMA/PDA – Brasil.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WITTGENSTEIN, L**. Investigações filosóficas.** 3. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

WULF, Christoph. **Antropologia da educação**. (Coleção Educação em debate). Tradução de Sidney Reinaldo da Silva. Campinas, São Paulo: Editora Alínea, 2005.

ZASLAVSKY, Cláudia. **Jogos e Atividades do Mundo Inteiro**. São Paulo. Artmed, 2000.

APÊNDICE A – Produto da pesquisa

Matemática no Sudoeste da Amazônia: Uma proposta para agentes agroflorestais

Prof. Morane Almeida de Oliveira/IFAC
morane.oliveira@ifac.edu.br

Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza
profedcarlos@hotmail.com

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva/UFAC
Itamar-miranda001@uol.com.br

Apresentação

Os conteúdos matemáticos contidos no produto educacional serão abordados quando possível de forma interdisciplinar com outras disciplinas afins, principalmente às relacionadas com as ciências da natureza e geografia, abrangendo temas intrínsecos às atividades dos agentes agroflorestais.

Dessa forma, no transcurso dos capítulos, serão propostas atividades que visem proporcionar subsídios teóricos e práticos para construção de projetos autorais e de investigação matemática a partir dos afazeres dos agentes agroflorestais.

De forma mais específica, estes conteúdos possibilitarão aos agentes agroflorestais indígenas noções e conexões sobre contagem, escrita dos números, operações básicas, proporcionalidade, medições e geometria. Concomitantemente serão discutidos os usos desses conhecimentos na sociedade do passado e na sociedade presente.

INTRODUÇÃO

O adensamento de brancos próximos às aldeias indígenas em busca de recursos da floresta de forma desenfreada tem preocupado os indígenas em relação à demarcação de seus territórios, além de alternativas que garantam o alimento, saúde e educação para os integrantes do tempo presente como também para as gerações futuras.

Órgãos externos às lideranças indígenas, como Organizações não-governamentais - ONGs e o órgãos do governo brasileiro, sensíveis à causa indígena, têm se mobilizado para fazer valer as reivindicações e os direitos dos indígenas.

Destarte a ONG Comissão pró-índio do Acre (CPI-AC) tem se destacado por seu pioneirismo, articulando junto com os indígenas maneiras mais eficazes de fortalecer a identidade dos mesmos, redimensionando seus saberes tradicionais, agregando conhecimentos e tecnologias de outros povos, remodelando suas práticas e fazendo surgir um novo saber.

Dentre os projetos mais relevantes CPI-AC destaca-se a construção do curso de formação de técnicos agentes agroflorestais indígenas e seus desdobramentos. Neste construto surge o Plano de Gestão Territorial e Ambiental com interesses direcionados para o mapeamento do uso da terra e dos recursos naturais (GAVAZZI, 2012, p. 162; CORREIA,2012, p. 11).

As estratégias para a sustentabilidade nas terras indígenas foram sendo amadurecidas e hoje refletem expressivamente sobre os afazeres dos AAFI. Vejamos o nível de conscientização de um professor *Ashaninka* frente à temática:

> Para a gente ter esse território garantido por mais tempo, a gente tem que fazer o Plano de Gestão Territorial e Ambiental. Planejar como tirar os recursos de maneira que não afete a natureza, porque o nosso povo Ashaninka é um povo que se acabar a floresta, se colocar o nosso povo só no campo, aqui, por exemplo, ele não consegue viver, para ele tem que ter a floresta. A nossa relação com a floresta é muito forte, com as águas, com as árvores, com os pássaros, com os outros seres. Tudo isso é muito importante para nós, isso veio das nossas raízes, da nossa origem, dessa convivência com a floresta. Então a gente tem que saber usar para que esse nosso território tenha sempre esses recursos dentro dele, para que não falte, para que não acabe, para que as outras gerações que vem aí possam ter também, possam participar desse trabalho, ou levar esse trabalho que a gente vem fazendo aí para frente. (Prof. Bebito Pianko,2004). (GAVAZZI, 2012, p. 257).

É admirável, entre os povos indígenas acreanos, que mesmo depois de tantas reviravoltas, têm sobriedade e sabedoria para continuar preservando suas as tradições e seus valores culturais, que seu *modus operandi* persevera a pertencer a modelos de sociedades sustentáveis.

Neste sentido é importante pensar em conteúdos matemáticos que venham alavancar a capacidade dos indígenas em serem proativos, empreendedores em seus territórios e com um foco de formação que os tornem pesquisadores, utilizando resultados e registros matemáticos que possam ajudá-los nas suas atividades práticas e, além disso, que usem o ferramental matemático para auxiliar em seu planejamento. A matemática pode ser um elo fundamental para entendimento das ciências naturais, conhecimento importantíssimo para o currículo de formação dos AAFI.

1 CONTAGEM DOS POVOS INDÍGENAS NO ACRE

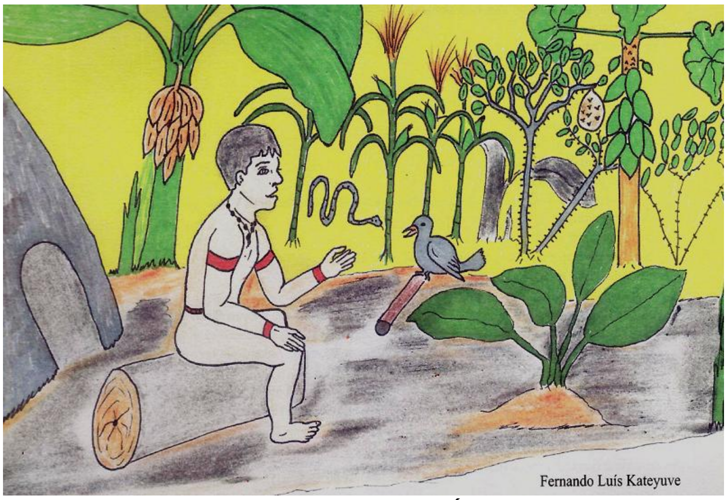
Quantificar, medir, classificar e ordenar objetos e coisas é uma atividade corriqueira nas aldeias indígenas da região do Acre. Este aprendizado repassado oralmente pelos anciãos há longos tempos caracteriza a riqueza presente nas formas de matematizar presentes nos povos indígenas.

Dentre estas formas podemos citar o processo de contagem e registro de árvores em estradas de seringa:

Na área indígena do rio Jordão o índio Augustinho utiliza uma vareta (bastão) com marcas em suas três faces, correspondendo, cada face, a uma estrada de seringa, e cada marca, a uma árvore seringueira, com aproximadamente 180 riscos. (CARVALHO, 1987, p. 81).

Abaixo temos a narrativa da história do “Homem Sovina” na versão de um professor *Yawanawá* registradas em relatório por Oliveira (2005):

Figura 1 - Yuwaxi Nawa (Homen Sovina)



Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 71)

> Até nossa história chama o homem sovina, Yuwaxi nawa na minha língua. Ele contava sua matemática porque ele era tão sovina... botava o milho dele e contava – "isso aqui é um, esse aqui é dois, esse aqui é três, esse aqui é quatro". Aí juntava todinho, se alguém mexesse ali, ele já de repente percebia. Por isso o rouxinol naquela época roubou o milho dele, ele não tinha saco, não tinha nada [...] colocou dois caroços dentro (nas partes íntimas[frase nossa]) e amarrou, foi embora. Do que ele botou, do que ele roubou, foi muito perseguido. O Yuwaxi nawa queria matar ele (O rouxinol), mas se livrou de todo jeito. Ele começou a plantar. Do que ele levou, fez roçado grande. Ele só foi começar a dividir de três roçados que ele já tinha plantado em diante. Ele não tinha número, ele tinha um certo controle de matemática para saber: "tantos anos, com tantas famílias já posso dividir. (OLIVEIRA, 2005a, p. 12)

A história do *Homem sovina* nos leva a crer na hipótese de que o uso de grãos do milho serviu para realizar os primeiros registros de contagem através de uma relação biunívoca entre objetos e grãos.

Uma impressão dessa riqueza cultural deve-se a diversidade de etnias presentes neste pedaço recônditoda Amazônia, da qual é habitada por três famílias linguísticas conhecidas.

Rodrigues (2013) classifica-as em 4famílias linguísticas, distribuídas em 13 etnias a saber: uma**não identificada** - *Apolíma-Arára*; uma da família ***Arawá*** *- Kulína (Madihá)*; três da família ***Aruák****- Apurinã (Ipurinã), Kámpa (Axaninka, Ashininka), Maxinéri (Manchineri)*e oito da família ***Páno****: Kaxinawá, Caxinauá, Nukiní, Poyanáwa, Xawanáwa (Arara), Yamináwa (Jaminaua), Yawanáwa (Yawanawá) e Kontanáwa*(RODRIGUES, 2013, p. 12-15).

Já para Lima-Kaxinawá (2002a) existem 16 etnias*Ashaninka, Jaminawa Arara, Katukina, Poyanawa, Madija, Manchineri, Apolima Arara, Jaminawa,* *Kaxinawá,*

Nawa, Nukini, Yawanawá, Apolima, Kaxarari, Shanenawa e Arara.

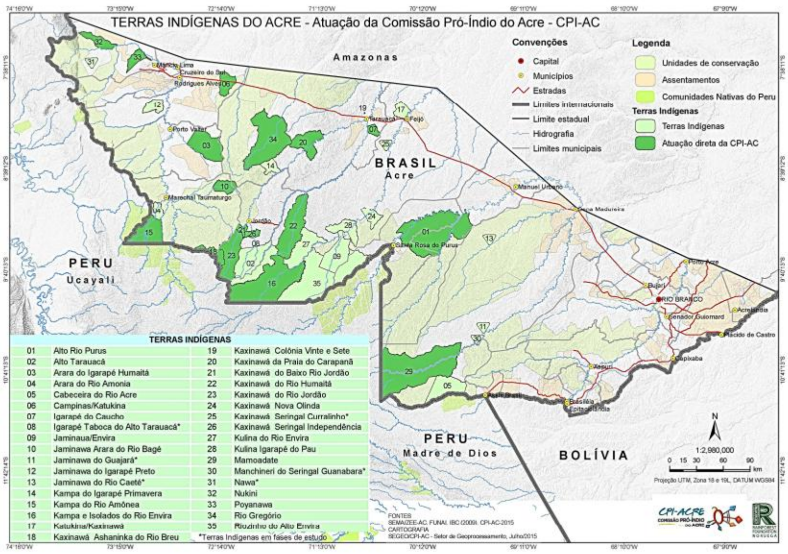
Para Cunha (2002) existem 3 famílias distribuídas entre 13 etnias. Família *Pano*: *Jaminawá,Jaminawa-Arara, Katukina,Kaxinawá, Poyanawa, Yawanawá, Nawa,Shawãdawa, Nukini, Shanenawa*; Família *Aruák*:Ashaninka/*Kampa*, *Manchineri*; e Família Arawá: *Madija/Kulina.*

Abaixo temos o mapa das etnias situadas em cada município, inclusive a possível localização dos índios isolados[24]:

Figura 2 - Etnias distribuídas entre 11 municípios do Acre

Fonte: (MEIRELLES, 2016)

Figura 3 - Terras indígenas no estado do Acre



Fonte: (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2015).

---

[24] Índios que vivem sem contato com o mundo dos brancos.

Existe uma grande variedade de construções usadas para quantificar coisas e objetos realizados por uma mesma etnia, alargando-se quando comparamos as estratégias utilizadas entre várias etnias ou entre famílias linguísticas distintas. Descreveremos apenas algumas dessas variabilidades e também identificaremos semelhanças na construção do conceito de número realizada pelas famílias linguísticas*Pano* e *Aruák*.

1.1 A família Pano

O capítulo 2 do livro *Yawanawáhãu Tãnãty* aborda a contagem com a linguagem usual das mãos e pés cujo tema é *Mehi Yahi* (Dedos da mão) *Tae Tãnãty* (Dedos do pé). A primeira atividade é *Mĩmẽ Aweti Mehiya*? (Você tem quantas mãos?) Contém uma introdução à contagem com o objetivo de instigar as crianças indígenas a relacionar o numeral a partir do reconhecimento do próprio corpo. Isto é alcançado utilizando uma série de perguntas e indagações dentre as quais citemos duas: *Mĩmẽ Aweti Veruya*? (Quantos olhos você tem?) e *Aweti Metutimãi, Ũĩshũ Wixawe* (Quantos dedos, olhe e escreva) (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 28).

Dentre as classes de palavras da língua *Yawanawá* a dos numerais é considerada fechada, pois é construída por um conjunto limitado e fixo de palavras que são os cardinais um e dois. Por conseguinte,outros cardinais são formados pela composição dos cardinais um e/ou dois e por outras palavras advindas de outras classes de palavras (PAULA, 2004, p. 159).

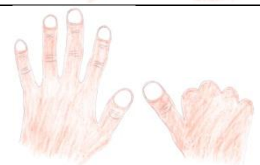
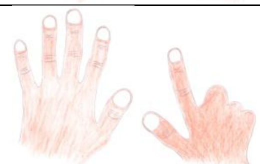
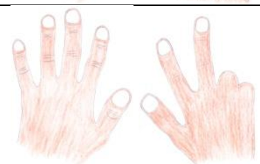
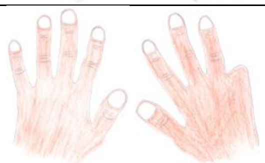
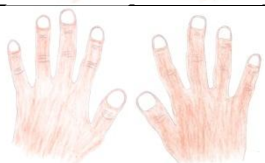
Quadro 1 – Numerais *Yawanawá*: formas básicas a partir de duas fontes

Numeral na língua *Yawanawá*. (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010)	**Numeral na língua *Yawanawá*.** (PAULA, 2004)	**Numeral na língua portuguesa - Fonte**
Turu	-	Zero
Westi	*uɨsti*	Um
Rave	*rabɨ*	Dois
Raveinũ westi	*rabɨ inun uɨsti*	Três
Raveinũ rave	*rabɨ inun rabɨ*	Quatro

Fonte: (Adaptado de PAULA, 2004;VINNYA-YAWANAWÁ, 2010).

As referências acima são aceitáveis entre os *Yawanawás*, e não existem ambiguidades em relação às suas pronuncias, pois, são equivalentes. O vocábulo *Turu*, transpondo para o português, remete a corpos redondos e cujo significado é "redondo(a)", e seu empréstimo surgiu após o contato com os não índios (*naua*), a partir da associação com o formato gráfico do algarismo indo-arábico"zero".[25] A composição "*Raveinũwesti*" equivale a "dois e um", portanto *inũ* funciona como conectivo "e". A partir do cardinal cinco são introduzidas as palavras *mehi* (mão) e *metuti* (dedo):

Quadro 2 – Numerais *Yawanawá*: formas derivadas[26]

Numeral na língua *Yawanawá.* (VINNYA-*YAWANAWÁ, 2010)*	**Numeral na língua *Yawanawá.*** *(*PAULA, 2004)	**Numeral na língua portuguesa**	**Tradução direta**	**Configuração de mãos**
Mehi westiti	*Mɨhi uisti*	Cinco	Uma mão	
Mehi westinũ metuti westiti	*Mɨhi uisti inu mɨtuti uisti*	Seis	Uma mão e um dedo	
Mehi westinũ metuti raveti	*Mɨhi uisti inu mɨtuti rabɨ*	Sete	Uma mão e dois dedos	
Mehi westinũ metuti raveinũ westiti	*Mɨhi uisti inu mɨtuti rabɨ*	Oito	Uma mão e dois e um dedo	
Mehi westinũ metuti raveinũ raveti		Nove	Uma mão e dois e dois dedos	
Mehi raveti		Dez	Duas mãos	

Fonte: (Adaptado de PAULA, 2004; VINNYA-YAWANAWÁ, 2010). Gravuras elaboradas pelo autor.

Segundo Paula (2004, p. 164), "o sufixo {-ti} deriva nomes que semanticamente podem ser interpretados como 'objeto que serve para algo', 'se usa

[25] Comentário nosso.

[26] Pretende-se, em uma edição posterior a este livro texto, inserir um hiperlink com áudios de modo a ter acesso à pronúncia da escrita constante no quadro, disponibilizada a partir de um indígena falante.

para'". Portanto, podemos interpretar[27] *Mehi westiti* como "uma mão que serve para contar"

Da mesma forma os *Huni kuĩ* (*Kaxinawá*) possuem quantificadores que pelos antigos nativos limitavam-se aos cardinais *bɨsti* (um) *e rabɨ* (dois). De acordo com Lima-Kaxinawá (2014, p. 94):

> Por causa da influência do Português e do *Quêchua*, os professores *Huni kuĩ* desenvolveram estratégias metalinguísticas para nomear quantidades equivalentes ao sistema de contagem do Português. Mas não há uma única forma para expressar uma mesma quantidade, podendo os *Huni kuĩ* criarem formas alternativas para quantificar aos moldes dos não-índios (LIMA-KAXINAWÁ, 2014, p. 94).

Figura 4 - Etnia Kaxinawá

Fonte: Adaptado de Acre (2010, p. 186)

No quadro abaixo, podemos perceber as semelhanças fonéticas e de significados entre os numerais cardinais *Yawanawá* e *Huni kuĩ*:

Quadro 3 - Semelhanças fonéticas e de significados entre os numerais *Yawanawá* e *Huni kuĩ*

Numeral na	Numeral na	Numeral na língua *Huni kuĩ*

[27] Interpretação nossa.

língua portuguesa	língua *yawanawá*	Utilizado pelos mais antigos e/ou construídas por estratégias metalinguísticas	Outras estratégias para quantificar	Significado na língua *Huni kuĩ*	Configuração de mãos
Zero	*Turu*	*ʂaka*		*Seco; casca*	
Um	*uɨsti*	*bɨsti*		Um dedo	
Dois	*rabɨ*	*rabɨ*		Dois dedos	
Três	*rabɨ inun uɨsti*	*Tsamĩ*	*rabɨ inũ bɨsti*	Juntar dois dedos	
Quatro	*rabɨ inun rabɨ*	*kɨtaʂ*	*rabɨ inũ rabɨ*	Juntar	
Cinco	*mɨhi uɨsti*	*mɨtsã*		Juntar dois dedos	

Fonte: (Adaptado de LIMA-KAXINAWÁ, 2014; PAULA, 2004; VINNYA-YAWANAWÁ, 2010). Gravuras elaboradas pelo autor.

1.2 A família Aruák

Os povos da família Aruák, possuem em sua gênese, apenas os quantificadores correspondentes aos numerais cardinais um, dois e três. No passado os falantes da língua *Ashéninka Perené* usavam os quantificadores *osheki* 'muitos' e *pashini* '[alguns] outros' para a contagem acima de três (MIHAS. 2010, p. 184).

A construção de outros numerais acima destes devem-se principalmente à introdução da escola nas aldeias e da influência das autoridades educativas locais (MIHAS, 2010, p. 184; SILVA, 2013, p. 70). No entanto, é inegável a forma criativa que estes números estão sendo construídos pelos educadores indígenas que desenvolveram formas metalinguísticas na construção de signos linguísticos para quantificar coisas e objetos. O Professor Lucas-Manchineri ilustrade forma contextualizada um fragmento sobre o conhecimento adquirido através do contato com os anciãos:

> O povo *Manchineri* tem sua matemática desde antes do contato do *cariu*[28]. Que ele sabe contar *pamjo*. Por exemplo: ele tem cinco espigas de milho. *Pamjo* é porque é cinco espigas. A palavra *jepirere* é porque é esses daqui [mostra os dedos da mão], quer dizer dois. Tem minha avó que é a velha Creuza, que nós chamamos. Ele faz muito tecido. Muita bolinha daquele fio, e às vezes, nós que somos netos dela, chega lá, pega. Pegamos para tecer flecha, para amarrar aquela cera, a pena de flecha. Quando chega ela diz: se sumir um: *xewi rawaJepirere*, se sumiu três, diz:*xewi rawa sati*. (OLIVEIRA, 2005a, p. 21).

O uso das mãos se caracteriza novamente como alicerce para construção da noção de número cardinal entre os indígenas. Por exemplo, o número cinco na língua *Manchineri* é *pamjo* que é formado pelo prefixo *pa* (pronome possessivo na segunda pessoa) e a palavra *mjo* (mão), portanto, podemos traduzir de forma direta como 'tua mão'. O número seis, em *Manchineri*, *patsrɨʃire*, é formado pelo prefixo *pa*, sucedido por *tsrɨ* (grande) e por *ʃire* (dedo), traduzindo literalmente para o português a leitura equivaleria a 'teu grande dedo' (SILVA, 2013, p. 70).

O agente agroflorestal indígena Valdeci da Silva *Piyako*, do Rio Amônea (relatório de aula 2013), ao ser indagado sobre qual seria a quantidade de madeira para fazer uma casa, respondeu sem titubear: "Fazemos as nossas casas e não contamos porque nos *Ashaninka* antigamente não sabemos contar. Nós contamos até três que é *apani*,*apite*e *mava*" (OLIVEIRA, 2013, p. 6).

Figura 5 - Mãe *Ashaninka* e sua prole

Fonte: (ACRE, 2010, p. 20)

---

[28] Nome dado aos não-índios por alguns povos indígenas do Acre (FERREIRA, 2014, p. 57; SANTOS, 2002, p. 31)

Na pesquisa de doutoramento de Mihas (2010), limitando seu estudo em descrever e analisar a língua *Ashéninka Perené*, dafamília linguística*Aruák*, realizado nas altas florestas do Sudoeste da Amazônia,catalogou três formas de escrita numérica em regiões da Amazônia Peruana. Como veremos, com terminologias próximas da oralidade e escrita dos *Ashaninkas* e *Manchineris* localizados no Estado do Acre, descritas na tabela a seguir:

Quadro 4 - Terminologias numéricas dos *Ashaninkas* e *Manchineris*

Numeral na língua portuguesa	Numeral na língua Ashéninka Perené		
	Região *Bajo Marankiari*	Região *Pampa Michi*	Região *San Miguel*
Um	***Aparoni***	***Aparoni***	***aparoni~apani***
Dois	***Apite***	***Apite***	***Apite***
Três	***Mava***	***Mava***	***Mava***
Quatro	*Apiteta*	*apite(ka) vakaye*	*Otsi*
Cinco	*Apapokoroni*	*Apapakoroni*	*Koni*
Seis	*Oihatzirori*	*Shintapakerori*	*Iko*
Sete	*Yaantsiri*	*Shirinkapaichari*	*Tson*
Oito	*Ocho*	*Pasini*	*Tsoti*
Nove	*Pashini*	*yaatapakirori*	*Tin*
Dez	*Apitevakaye*	*Oshikiri*	*Tsa*

Fonte: (MIHAS, 2010)

No seu estudo verificou também a existência de apenas três números ordinais, provenientes dos números cardinais, que são: *aparonitanaintsiri* - 'aquele que é o primeiro'; *apitetatsiri* - 'a qual é o segundo' e *mava kamenaantsi* - 'a terceira peça do conselho' (MIHAS, 2010, p. 184)

Green (2002) identifica entre os falantes da língua *Kampa* (*Ashaninkas*) um sistema numérico de base um, onde a presença da correspondência biunívoca é marca predominante no uso de palavras para quantificar coisas e objetos.

> Na língua *Kampa* (*Aruák*), o cálculo é feito por meio da correspondência um a um. Uma mãe de quatro filhos, por exemplo, não pensa 'vou cozinhar quatro ovos para meus filhos'. Ela pensa: 'Vou cozinhar um ovo para cada um dos meus filhos'. Um homem, por sua vez não diz 'vou cortar oito estacas para fazer a casa'. Ele diz 'vou cortar uma estaca para cada canto, e mais um para cada lado. E se alguém perguntar quantos vai cortar, ele vai responder: 'Vou cortar vários'. Com esse tipo de cálculo biunívoco, não é necessária grande quantidade de termos numéricos. (GREEN, 2002, p. 253).

Adiante analisa termos numéricos utilizados por algumas línguas indígenas a partir dos dedos das mãos e dos pés, aproximando-se de sistemas decimal e vigesimal: "Todas essas línguas têm palavras distintas para os numerais de um a cinco. Em todas, o termo para cinco significa 'nossa mão', 'todos os dedos da mão', ou 'o fim da mão'. Daí para frente, usa-se a outra mão para contar até dez: 'cinco mais um (dedo)', 'cinco mais dois', etc.". (GREEN, 2002, p. 260-261)

Vejamos que estes estudos corroboram com a lógica utilizada pelos falantes da família linguística *Pano* (PAULA, 2004; LIMA-KAXINAWÁ, 2014) que abusam do uso das mãos e pés na representação de numerais, porém, os registros não indicam vestígios de uma base decimal ou vigesimal.

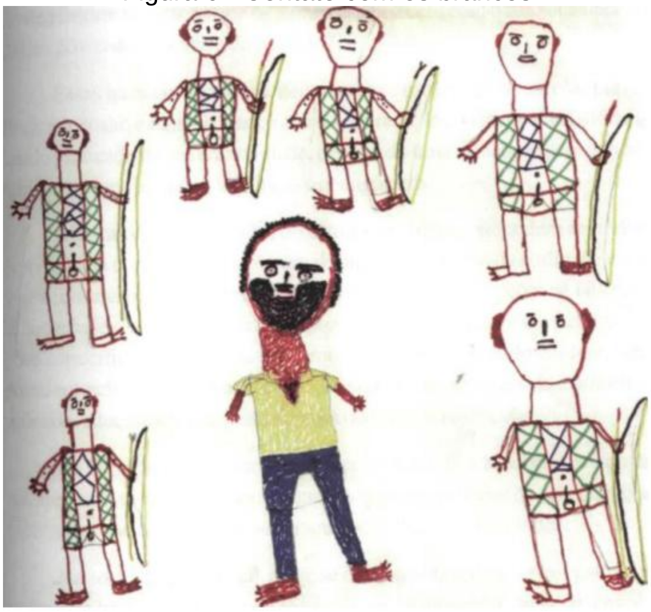
1.3 Contato com os brancos e a influência da matemática global

Normalmente nós tentamos analisar o desenvolvimento de uma sociedade a partir da matemática sistematizada pelos ocidentais, subjugando e enfraquecendo a riqueza que existe por trás de outras interpretações. Isto infelizmente produz consequências desrespeitosas em culturas minoritárias.

Estas representações expressas em palavras e não simbólica, caracteriza a concepção dos indígenas frente à construção de quantificadores. Para melhor compreensão destes construtos, faz-se necessário uma pequena análise deste movimento no passado e no presente a partir do contexto indígena acreano.

Para compreender um pouco da visão de mundo dos indígenas do Acre, consultemos o resultado de um projeto organizado em 1996 pelos professores indígenas do Acre a partir da obra intitulada "História Indígena", dividindo a História do Brasil, a partir de uma concepção indígena, em 4 momentos distintos: o tempo da maloca, o tempo das correrias, o tempo do cativeiro, tempo dos direitos e o tempo da história presente. A seguir temos a ilustração do professor Anastácio Maia, professor Kaxinawá:

Figura 6 - Contato com os brancos



Fonte: (BRASIL, 1998, p. 193)

> No tempo da maloca a economia tradicional dos povos indígenasera unicamente para subsistência. O trabalho dos homens era caçar, pescar, tirar lenha, derrubar, plantar e limpar roçado. As mulheres faziam potes e camburões de barro. Fiavam o algodão para amarrar flecha. Teciam o algodão para fazer redes, tangas e pulseiras. Preparavam as tintas para enfeitar as pessoas e para pintar os tecidos. As mulheres arrancavam os legumes do roçado. De manhã, iam buscar água no igarapé para fazer a comida do quebra jejum. Quando os homens iam caçar um pouco longe, suas mulheres ficavam cuidando da casa, das crianças e do terreiro. A mulher do chefe coordenava os trabalhos das outras mulheres. Mandava elas preparar caiçuma, cozinhar banana, macaxeira e torrar milho. (AIWA-APURINÃ, 1996, p. 30).

A partir das correrias os índios começaram a conhecer de forma desastrosa a matemática produzida por outros povos.

Figura 7 - "O matteiro Felizardo com índios "Cachiuanás" [sic], que com elle vivem em Revisão, no alto rio Jordão, e estavam a serviço da Commissão. Esses índios foram por elle catechisados em número avultado" (74-3)29

Fonte: (BRASIL, 1928, p. 74 apud IGLESIAS, 2008, p. 408)

[29] A foto reproduzida contém a legenda original, seguida da página e do número da foto.

Nos primeiros anos de contato já era percebível a influência da escrita nos registros das transações comerciais entre índios e seringueiros e os donos do barracão[30]. Mas tarde, com o intuito de se libertarem do jugo dos seringueiros e patrões, começaram a adentrar no mundo da escrita e da matemática.

Figura 8 - Leitores *Kaxinawá* na sua cooperativa da Aldeia *Paroá*, TI *Kaxinawá/Katukina*.

Fonte: (LIMA-KAXINAWÁ, MONTE, 1995, p. 9) (foto Nietta Monte, 1984).

> Um problema que tivemos que enfrentar no início de nossa cooperativa, é que ninguém sabia ler e escrever para organizar a contabilidade, anotar a produção dos fregueses e as mercadorias que eles consumiam [...] Hoje nós temos 6 professores índios em nossa área fazendo todos os cursos de treinamento com os professores da Comissão Pró-Índio do Acre.Aprendemos a ler e escrever tanto em português como na própria nossa língua e sabemos um pouco de matemática para não sermos mais enganados em nossas transações com os comerciantes [...] (SIÃ, Apud AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 41)

Atualmente, a aplicabilidade da matemática nas terras indígenas, perpassa por necessidades que vão desde o monitoramento das terras, implantação e manutenção de sistemas agroflorestais - SAF, a manutenção de cooperativas,no arranjo da produção e distribuição de recursos provenientes da comunidade, para ampliação de novas alternativas econômicas, da autossuficiência para gerir recursos humanos e materiais para consolidação das políticas públicas em prol da saúde e da educação, relacionamento com bancos, autonomia na gerência de projetos financiados por ONGs e pelo governo brasileiro.

Portanto, é imprescindível que indígenas compreendam a matemática produzida no mundo, inclusive a linguagem matemática que se universalizou após as grandes navegações e posteriormente com o advento do mundo globalizado.

---

[30]O termo "barracão" faz parte do vocabulário regional para designar uma casa grande em madeira existente na sede dos antigos seringais da Amazônia, onde se realizavam as transações comerciais entre patrões e os seus fregueses seringueiros.

Até agora percebemos que os indígenas brasileiros, mais especificamente os que habitam o estado do Acre e Sudoeste do Amazonas, possuem as próprias ideias matemáticas. Porém, negadas por décadas pelo Estado Brasileiro, que com sua política integracionista impôs a universalização da língua portuguesa em todo território, incluindo-se o sistema numérico que se consolidou até hoje em todo o planeta: o sistema decimal indo-arábico.

Atividade 1:

1) *Kemawe* (Responda):

a) *Mĩme aweti variya?* (Quantos anos você tem?)

b) *Awehatu ushemẽ mĩvakeri*? (Em qual ano você nasceu?)

c) *Mĩ peshemerã* (casa dentro) *aweti yura* (pessoas) *ikamẽ* (mora)? (Quantas pessoas moram dentro da sua casa?)

d) *Vari westi, aweti ushumẽ?* (Dentro de um ano tem quantos meses?)

2) Relacione a coluna da direita com a coluna da esquerda preenchendo as lacunas corretamente:

(a) Monitoramento das terras	()	Medir o espaçamento e fazer o berço de 40 por 40 centímetros para plantar as espécies de cada planta.
(b) Implantação e manutenção de sistemas agroflorestais	( )	Para eliminação de micro-organismos, a quantidade recomendada de Hipoclorito de Sódio obedece à proporção de duas gotas por litro de água a ser tratada.
(c) Manutenção de cooperativas	( )	Os filhotes de quelônios foram colocados no berçário circular deestacas de

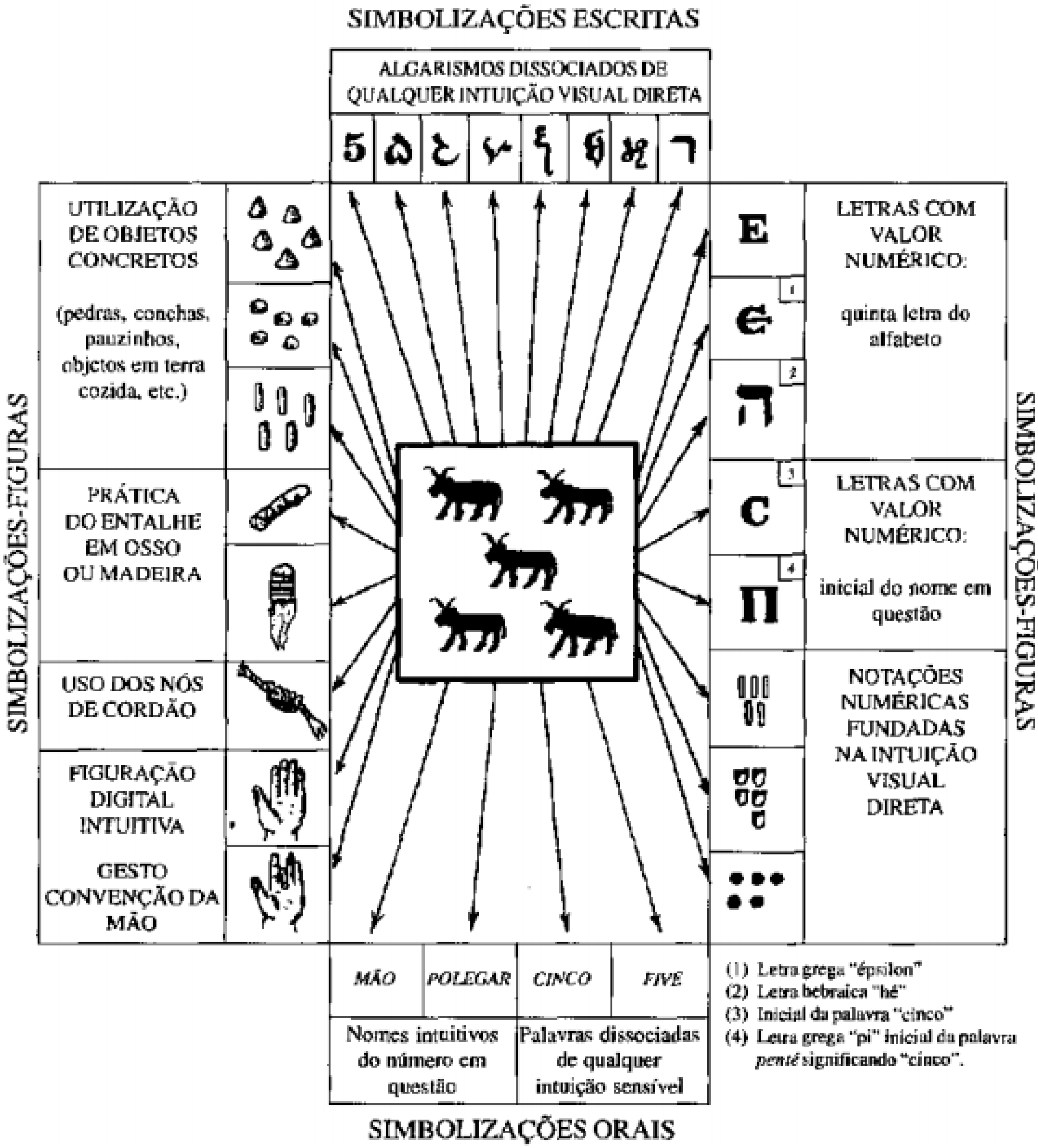
		madeira com, aproximadamente, 16 m^{2}de área e 1 m deprofundidade, na densidade de 22animais/m^2.
(d) Arranjo da produção e distribuição de recursos provenientes da comunidade	( )	O GPS e o mapa são os dois principais instrumentos que são usados no monitoramento do território. A partir da escala inscrita no mapa é possível encontrar aproximadamente a distância entre dois pontos quaisquer no mapa.
(e) Ampliação de novas alternativas econômicas	( )	Pedro relatou que foi depositado o dinheirono banco, e depois verificou que havia sido descontado R$ 32,00 de um certo valor que ele não sabia a origem.
(f) Independência para gerir recursos humanos e materiais para consolidação das políticas públicas em prol da saúde e da educação	( )	Na área indígena a merenda sai por R$ 0,44 por aluno, enquanto na cidade, este valor é de R$ 0,22.
(g) Relacionamento com bancos	( )	O Projeto “Proteção Florestal em Terras Indígenas” conta com investimentos de R$ 2,1 milhões, oriundos do Fundo Amazônia, via BNDES, e trará benefícios para 17 terras indígenas. (Fonte: http://www.agencia.ac.gov.br/governo-investe-em-acoes-de-apoio-as-comunidades-indigenas/. Acesso em 21/10/2016)
(h) Autonomia na gerência de projetos financiados por ONGs e pelo governo brasileiro.	( )	Lucas relatou que na cidade mais próxima de sua comunidade, não existe caixa eletrônico e muitas vezes ele recorre a uma empresa que cobra 10% de taxa.

2 - A ESCRITA DOS ALGARISMOS

Durante a trajetória de construção da noção de número e contagem, o homem utilizou diversos símbolos, que evoluíram conforme as necessidades ligadas ao comércio, à engenharia das construções das cidades e à praticidade de registro.

Podemos classificá-los em simbolizações orais, figuras e escritas. Abaixo temos um infográfico que nos oferece uma dimensão comparativa da representação a noção do número cinco:

Figura 9 - Simbolizações escritas, simbolizações figuras e simbolizações orais.



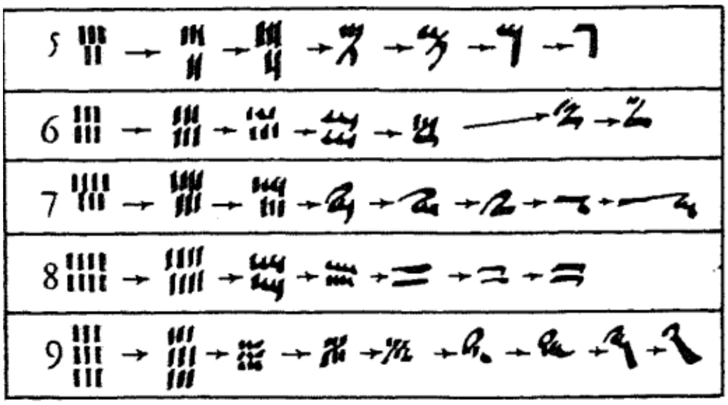
Fonte: (IFRAN, 1997, p. 46)

Observemos que estas representações surgiram intuitivamente a partir de uma relação direta estabelecida com o meio circundante, ou seja, utilizando partes do corpo, de entalhes em ossos, madeira, argila, nós em cordas, etc.

Os primeiros registros utilizados de forma intensa e sistemática ocorreram entre os egípcios, através de seus escribas, que em busca de uma notação mais simples, evoluíram para traços contendo menor quantidade de pinceladas e desenvolvidos de forma contínua (IFRAH, 1997, p. 208).

Interessante perceber que a simbolização-figura aos poucos foi cedendo espaço à simbolização-escrita, como é possível observar na figura abaixo, que compõe uma evolução nas ideias de construção do algarismo pelos egípcios:

Figura 10 - Evolução das ideias na escrita dos algarismos



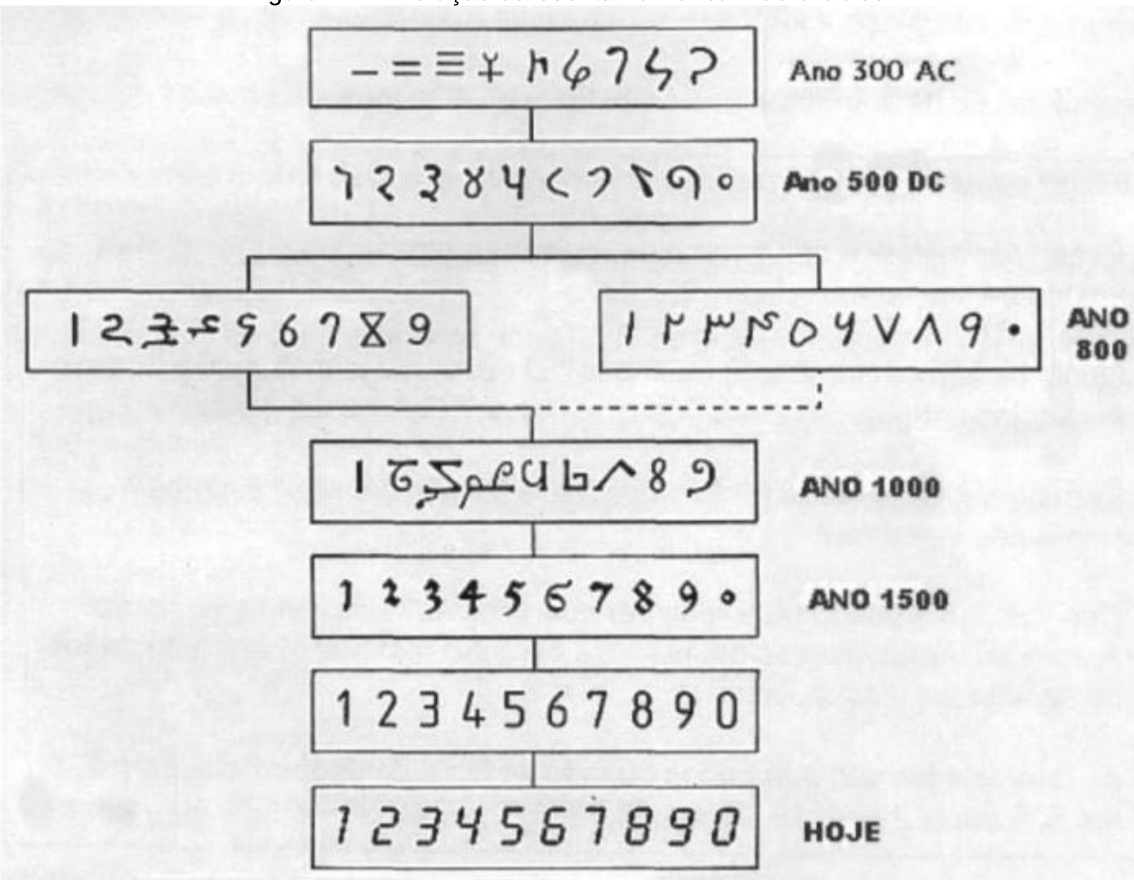
Fonte: (IFRAH, 1997, p. 208).

Os hindus, durante 15 séculos, a partir de suas mentes inventivas e criativas, já conseguiam utilizar técnicas operatórias tão simples quanto as utilizadas até os dias de hoje. Isto se deu principalmente pelo aperfeiçoamento da escrita numérica, ou seja, devido a eles, as invenções da notação numérica e o cálculo numérico tiveram enfim um encontro que foi definitivo para a aceitação da maneira como calculamos e escrevemos os números (IFRAH, 1997, p. 292).

Estes conhecimentos acumulados pelos hindus somente foram deflagrados e conhecidos no ocidente a partir dos árabes, que sabiamente se incorporam e se apropriaram do saber produzido ao redor do mundo, souberam identificar a importância do legado deixado pela sabedoria oriental da antiguidade. Assim ficou conhecido como sistema de numeração indo-arábico.

Abaixo temos uma linha de tempo que mostra a evolução da escrita numérica, mostrando a sua solidez, influenciando o modo como o mundo pensa até os dias atuais:

Figura 11 - Evolução da escrita numérica indo-arábico



Fonte: (FERREIRA, 1992, p. 116)

A escrita numérica indo-arábico que hoje tem supremacia sobre as outras formas desenvolvidas mundo afora, estásob uma égide de valores que foram historicamente construídos a partir de princípios ideológicos da culturaocidental. Construída a partir da estrutura ideológica mercantilista e mais tardar, na ideologia da economia capitalista.

Dessa forma existe uma tênue relação entre ideologia e tecnologia, ou seja, as mudanças nas tecnologias de um grupo cultural acarretam mudanças na filosofia do grupo cultural envolvido. As culturas hegemônicas, os aculturadores/colonizadores são grupos culturais que subjugam os aculturados/colonizados, impondo seus valores e crenças.

Em contraponto, é cógnitoque o conhecimento matemático acumulado, proporcionou um desenvolvimento tecnológico explosivo em todo mundo. Apesar de ter gerado muitas consequências negativas para os povos indígenas, e mesmo com as fronteiras capitalistas adentrando em suas vidas,tentam reconquistar seu espaço, sua cultura, sua língua.

Os desafios para os povos indígenas hoje estão longe de serem resolvidos, frente ao emaranhado de incertezas de uma sociedade do consumo. Assim, vivem nesta simbiose cultural que o fazem de forma responsável e sábia.

Vejamos abaixo, através das reflexões do professor indígena Valmar, como o "casamento" entre a matemática ocidental e matemática tradicional e as aplicações para vida cotidiana dos indígenas acreanos:

> Eu também quero falar da matemática. Então assim, hoje, voltando um pouquinho atrás, a necessidade de estar discutindo e aprendendo a matemática. Porque há esta necessidade nos povos indígenas. Porque nós já sofremos muito no passado grandes crises por falta desses conhecimentos. E por isso hoje estamos discutindo a questão da matemática que traz estas importâncias. A matemática traz uma serventia também como os planejamentos do dia-a-dia: para você saber dividir seus espaços; as construções de suas próprias casas. Isto é necessário. Também faz parte da matemática.Saber compreender através da matemática: fatos de anos e meses, semanas, quinzenas que dificilmente poucas pessoas do nosso povo tem esse conhecimento de saber separar, entender essas fases de ano. Por exemplo: nossa terra indígena tem uma extensão de 12.318 hectares de terra, enquanto a população é de 632 pessoas. Temos um total de 104 famílias. Se cada uma dessas famílias for brocar dois ou três hectares de mato por ano, vai chegar um certo tempo, não demora muito, que nós vamos estar desmatando toda a terra que nós temos, as florestas, as matas virgens.Então é importante aprender a matemática, para você ter uma base. Você tem como preservar cada dia, em cada momento mais a sua terra. Porque se acontecer de nós brocar dois ou três hectares cada família? Então precisa ter esses cálculos. Usar essa matemática, como: divisão, subtração e adição. Para saber quanto você pode utilizar, quanto você pode estar derrubando?Enquanto isso, também temos associações em cada terra indígena. Hoje as associações são organizações que vêm sendo trabalhadas com projetos e há necessidade das pessoas, dos dirigentes, dos membros ter isso como aprendizagem, ter como conhecimento da matemática. Para fazer suas prestações de conta, para acompanhar a questão dos sócios. Então tem que ter todo esse controle. E isso necessita também da matemática.O parente Paulo [professor indígena] falou um pouco da.... [Pensativo]. Eu não sei se foi bem isso: 'Nas terras indígenas é importante que se faça o senso da população. Saber quantas crianças estão nascendo? Quantas têm? Vê a fase de cinco [faixa etária]. Vê quantos idosos têm? Quantas pessoas atuam naquela terra, como os dirigentes daquela comunidade'.Por isso é muito importante se discutir a matemática dentro das necessidades de cada povo, dentro da realidade de cada povo. E eu acredito que hoje que os nossos interesses de aprender matemática estão dentro de todos esses contextos que nós estamos discutindo e debatendo. Agora o que resta é nós compreender melhor a realidade de cada povo para se trabalhar essa matemática. Mas é necessário que nossos alunos tenham também esse conhecimento, que nós no passado não tivemos. Agora estamos na luta para conquistar coisas melhores. E tudo faz parte da matemática, qualquer coisa que vamos fazer, então a matemática está envolvida. A matemática para mim é igualmente a história e a ciências. Que cada dia que você aprende história e a ciências,

> cada vez mais ela está aumentando, está crescendo. (OLIVEIRA, 2006, p. 10)

Observemos ainda que o professor Valmar coloca-se como pesquisador do espaço onde vive, analisando os problemas atuais, fazendo previsões e tirando conclusões, além de outras capacidades previstas no Referencial para formação de professores indígenas:

> Estar sensível às expectativas e às demandas da comunidade relativas à educação escolar deseus membros[...] Relacionar-se de forma respeitosa com a comunidade, ajudá-la nas dificuldades e defender seus interesses[...] tornar-se progressivamente um pesquisador, estimulador e divulgador das produções culturais indígenas entre as novas geraçõese na sociedade envolvente. Tornar-se um intelectual que reflete e faz refletir criticamente sobre a realidade do seu povonas atuais circunstâncias históricas e ajuda a transformá-la. [...] Tornar-se um líder capaz de mobilizar outros, a partir dos espaços educacionais, paraidentificar, entender e buscar soluções para os problemas da comunidade. [...]Ser conhecedor e transmissor dos direitos e deveres das sociedades indígenas nopaís e no mundo. (BRASIL, 2002, p. 23-24)

A partir do momento em que os professores indígenas iniciaram a produção de livros e apostilas educacionais, através do projeto de educação "Uma experiência de Autoria"(LIMA-KAXINAWÁ; MONTE, 2008, p. 18), iniciado a partir de 1983, desenvolvido pelos colaboradores da Comissão pró-índio do Acre até os dias de hoje, construídos de forma cuidadosa e rigorosa por índios e não-índios, o processo de transposição da oralidade para a escrita se consolidava e tornava-se mais consistente:

> A escrita e a escola são, assim, concebidas como instrumento de controle a ser progressivamente conquistado, através da reordenação sócio-política de suas relações com a sociedade regional e nacional. Tornando-se, portanto, bens de contato dos mais valorizados, para possibilitar-lhes tanto as desejadas melhorias nas suas condições gerais de vida [...] História documentada agora por suas próprias mãos, com o domínio que passaram a ter da escrita alfabética, em suas funções sociais de registro e memória. (LIMA-KAXINAWÁ; MONTE, 2008, p. 12)

Por estes motivos, percebamos a importância que foi atribuída à escrita. E a cada novo contato, mais possibilidades e mais interesses em se apropriar simultaneamente da cultura tradicional e da cultura dos "outros".

Dentre os conteúdos ocidentais almejados pelas indígenas acreanos, destaca-se a apropriação das maneiras de quantificar, medir, classificar e ordenar objetos e coisas.

Atividade 2:

Entrevistar os mais velhos da comunidade para entender:

1) Quais eram as formas de contar e de registrar quantidades realizadas pelos antigos.
2) Quais eram os numerais existentes na língua?
3) Como era realizada a contagem dos objetos e coisas? Eram usados os dedos da mão ou do pé? Sementes e pedras?
4) Que procedimentoseram empregados para anotar quantidades? Nós em fio ou corda? Traços ou outras marcas em madeira ou outro material?

2.1 O Sistema de numeração decimal

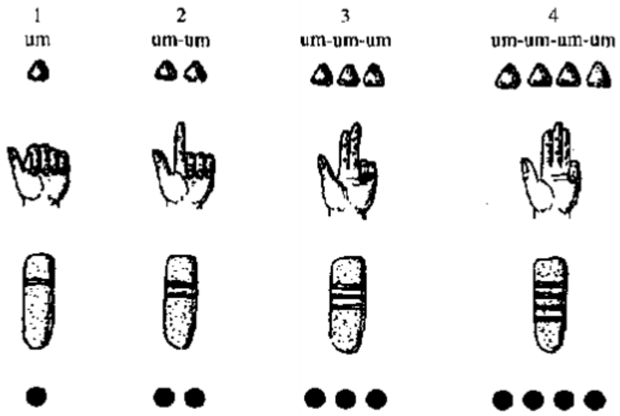
Durante a sua evolução o homem desenvolveu habilidades de contar cujo princípio básico realizava-se por correspondência um a um. Para tanto utilizou o "símbolo-padrão"denominada unidade. A partir da unidade, era possível construir o significado de outras quantidades repetindo tantas vezes quanto se queira o número "um".

No livro intitulado Aritmética da Emília, do célebre escritor brasileiro Monteiro Lobato,inventor dos personagens do Sítio do Pica Pau Amarelo, Visconde explica para Emília e Narizinho a origem da aritmética e dos números:

> - Que graça! -Exclamou a Emília. - Quer dizer então que a tal Aritmética não passa de reinações dos Algarismos? - Exatamente! -Confirmou o Visconde. - Mas os homens não dizem assim. Dizem que a Aritmética é um dos gomos duma grande laranja azeda de nome Matemática. Os outros gomos chamam-se Álgebra, Geometria, Astronomia. Olhem como os Algarismos são bonitinhos. O que entrou na frente, o puxa-fila, é justamente o pai de todos - o Senhor 1. - Por que pai de todos? -Perguntou Narizinho. - Porque se não fosse ele os outros não existiriam. Sem 1, por exemplo, não pode haver 2, que é 1 mais 1; nem 3, que é 1 mais 1 mais 1 - e assim por diante. (LOBATO, 1995, p. 9)

Vejamos como este procedimento funciona, porém, para quantidades muito pequenas, como, por exemplo a contagem até o cardinal quatro, vejamos:

Figura 12 - Representações "cardinais" dos quatro primeiros números



Fonte: (IFRAH, 1997, p. 47)

A partir do momento em que o homem se deparou com situações em que seria necessária uma contagem além dos dedos das mãos e pés, e de que os recipientes de guardar pedrinhas ou conchinhas já não eram eficazes ou não satisfaziam suas necessidades de contagem, o homem teve que reinventar a contagem, privilegiando agrupamentos particulares como dezena, a dúzia, etc. (IFRAH, 1997, p. 48).

E tão logo, mais adiante, perceberemos que outro desafio iria se alocava consoante à reinvenção da contagem: como escrever e inventar nomes para números cada vez maiores com menor quantidade de símbolos possíveis? Estes acontecimentos fazem parte da gênese do sistema de numeração decimal.

Para começar a compreender o sistema de base dez, ou sistema decimal, recordemos de uma narrativa descrita por Ifrah (1997) que relata a forma de contagem de pastores de rebanhos que habitavam regiões da África Ocidental:

Em certas regiões da África Ocidental, há relativamente pouco tempo, os pastores tinham um costume bastante prático para avaliar um rebanho. Eles faziam os animais passarem em fila, um a um. Após a passagem do primeiro enfiavam uma concha num fio de lã branca, após o segundo outra concha, e assim por diante até dez.

Nesse momento desmanchava-se o colar e se introduzia uma concha numa lã azul, associada às dezenas. E se recomeça a enfiar conchas na lã branca até a passagem do vigésimo animal, quando se introduzia uma segunda concha no fio azul. Quando este apresentava, no que lhe concerne, dez conchas, e cem animais haviam sido contados, desfazia-se o colar das dezenas e enfiava-se uma concha numa lã vermelha, reservada desta vez para as centenas. E assim por diante até o término da contagem dos animais. Para duzentos e cinquenta e oito animais, por exemplo, haveria oito conchas de lã branca, cinco azuis e duas vermelhas (IFRAN, 1997, p. 48).

Figura 13 - África Ocidental

Fonte: (AFRICA em Arte-Educação, 2015)

Percebemos acima que as conchas são agrupadas de 10 em 10 em fios de lãs de cores diferentes: a lã branca equivale às unidades, a lã azul às dezenas e a lã vermelha às centenas. Equivalentemente, nos escritos do cronista Felipe Guaman Poma de Ayala[31] (1534-1615), é percebível, o uso do sistema de base dez, cuja lógica de contagem e registro equivale ao citado anteriormente com o auxílio do ábaco utilizado pelos Andinos, chamado *Yupana*.

---

[31] Cronista índio que nasceu poucos anos após o período inicial de ocupação espanhola (1532), numa região chamada Vice-Reino do Peru. Escreveu o livro Primer nueva corónica y buen gobierno, escrito na língua espanhola e Quechua, reconhecido como um dos livros mais originais da historiografia mundial. Esta obra foi escrita e ilustrada (contêm 397 ilustrações de página inteira) a partir de uma grande pesquisa realizada em viagens realizadas pelo território ocupado, mostrando muitos aspectos da sociedade Andina, foi divido em duas partes: a) "Nueva Corónica" - sociedade antes da conquista, a partir do registro de histórias orais contadas através de conversas e entrevistas; b) "Buen Gobierno" - sociedade depois da ocupação, pontuando críticas profundas aos colonos espanhóis.

A *Yupana*aparece ilustrada na figura 14 abaixo, contida no livro de Poma de Ayala[20--?], no canto esquerdo inferior. Era um instrumento utilizado pelo membro da sociedade Andina que recebia a titulação de contador e tesoureiro, com habilidades excepcionais em contagem e cálculos. Existem várias interpretações de uso do ábaco Andino, delimitaremos nosso estudo a partir da concepção de BURNS (1981 apud MORA; VALERO, 2013, p. 6), na sua posição invertida em relação à mostrada na figura abaixo. Dentro desta perspectiva o ábaco possui um formato retangular dividido em cinco colunas e quatro linhas, formando 20 quadriculas:

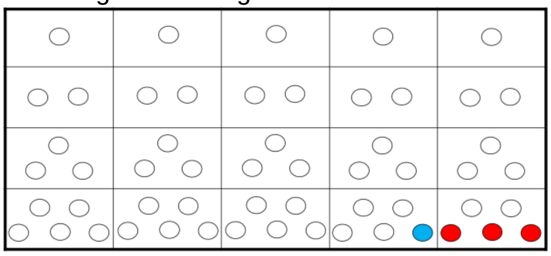
Figura 14 - Uso da *Yupana* e *Quipu* pelos andinos.

Fonte: (POMA DE AYALA, [20--?], p. 259)

Observa-se um padrão que se repete em cada coluna, na parte inferior (primeira linha da coluna) 5 círculos, na segunda, 3 círculos, na terceira, 2 círculos[32]. No topo temos a memória contendo apenas um círculo. Cada círculo corresponde a "um". Em uma contagem, por exemplo, iniciamos preenchendo a primeira coluna à esquerda (equivalente às unidades). Podemos dispor de contas vermelhas (unidades), azuis (dezenas), verdes (centenas) e pretas (milhar). Cada ocasião que se findam os dez círculos de uma coluna, remove-se, desobstrui-se e troca-se por uma memória que será levada a coluna imediatamente posterior.

Por exemplo, para registrar o número 13, pegamos 13 fichas vermelhas e vamos preenchendo os círculos um a um pela primeira coluna à direita, a partir de sua base, colocando 5 na primeira linha, em seguida 3, depois 2. O preenchimento total daprimeira coluna indica uma troca por uma ficha azul (memória), que será registrada na base da segunda coluna, e depois pega-se as três restantes e aloca na primeira coluna, ficando assim:

Figura15 - Registro do número 13



Fonte: Elaborado pelo autor

2.2 Simbolização oral e simbolização escrita

Valendo-se de uma melhor compreensão de numerais e valor posicional, mencionados no tópico anterior, vamos neste capítulo entender a contagem e também a sobrecontagem, admitida neste contexto, como estratégia utilizada para compreensão de problemas aditivos a partir da sequenciação numérica.

---

[32]Espera-se que o padrão de distribuição 5, 3, 2 das colunas, presentes no ábaco Andino, destinadas para realizar operações, registro e contagem de números poderá se constituir como um recurso que auxilie aos agentes agroflorestais indígenas para o entendimento do sistema de numeração decimal. Como notamos anteriormente, a gênese da construção dos numerais das famílias Pano e Aruák apoia-se, em diversos registros, principalmente nas configurações de mãos utilizadas para contagem, que semelhantes ao tabuleiro *Yupana*, aproximam-se do uso dos cinco dedos de uma das mãos acrescidos de outros dedos da outra mão, estabelecendo uma correspondência que coaduna como um recurso visual de contagem difundidos por muitos povos antigos habitantes das Américas.

A ideia é que a partir deste momento, os agentes agroflorestais indígenas possam se familiarizar e associar com a simbolização oral (palavra falada), por exemplo, "cinco", com a simbolização escrita - algarismo "5". As escritas dos numerais na língua portuguesa sãoconstruídas a partir de prefixos e sufixos, que são morfemas que se conectam às palavras de modo a compor novas palavras**.** Para contagem até um milhão, por exemplo, basta que saibamos apenas trinta e nove palavras de fácil construção como as listadas abaixo:

Quadro 5 - Escrita numérica

Algarismo	Escrita	Palavra mais morfema		
0	Zero			
1	Um			
2	Dois			
3	Três			
4	Quatro			
5	Cinco			
6	Seis			
7	Sete			
8	Oito			
9	Nove			
10	Dez			
11	Onze	On	+ ze	
12	Doze	Do		
13	Treze	Tre		
14	Quatorze	Quator		
15	Quinze	Quin		
16	Dezesseis	Dez	es	+ seis
17	Dezessete	Dez		+ sete
18	Dezoito	Dez	e	+ oito
19	Dezenove	Dez		+ nove
20	Vinte			
30	Trinta			
40	Quarenta	Quar	+ enta	
50	Cinquenta	Cinqu		
60	Sessenta	Sess		
70	Setenta	Set		
80	Oitenta	Oit		
90	Noventa	Nov		
100	Cem			
200	Duzentos	Du	+ zentos	
300	Trezentos	Tre		
400	Quatrocentos	Quatro	+ centos	
500	Quinhentos			
600	Seiscentos	Seis	+ centos	
700	Setecentos	Sete		

800 900	Oitocentos Novecentos	Oito Nove	
1.000 1.000.0000	Mil Milhão		

Fonte: Elaborado pelo autor

Exemplos:

Escreva os números por extenso:

a) 228

228 = 200 + 20 + 8, assim:

Duzentos e vinte e oito

b) 734

734 = 700 + 30 + 4

Setecentos e trinta e quatro

c) 1453

1453 = 1000 + 400 + 50 + 3

Mil quatrocentos e cinquenta e três

d) 3526

3526 = 3000 + 500 + 20 + 6

Três mil quinhentos e vinte e seis

e) 240.750

240.750 = 200.000 + 40.000 + 700 + 50

Duzentos e quarenta mil setecentos e cinquenta

f) 4.020.543

4.020.543 = 4.000.000 + 20.000 + 500 + 40 + 3

Quatro milhões, vinte mil, quinhentos e quarenta e três.

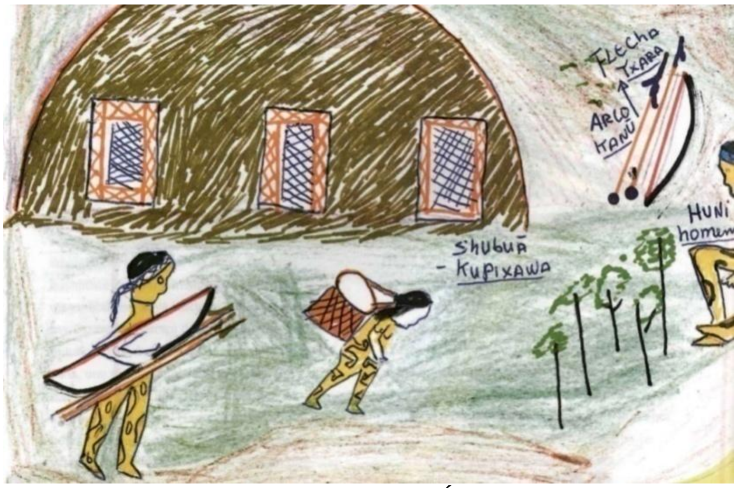
2.3 Situações problemas e as operações

Nos capítulos anteriores foi possível conhecermos como o conceito de número foi construído por alguns povos do planeta. Porém, não basta reconhecê-los e entendê-los. Nos afazeres do dia-a-dia, a matemática surge a partir de situações problemas. Portanto é sugerido que ao operar com números, a construção do conhecimento possa evoluir a partir da interpretação de problemas. Polya (1995, p.

3) sugere que ao resolver um problema, poderemos atingir mais sucesso utilizando 4 etapas. Vejamos o problema proposto abaixo:

Fernando Huni kuĩ e Edson Arara possuem, juntos, 27 flechas. Edson tem 5 flechas a mais que Fernando. Quantas flechas tem cada um?

Figura 16 - Bixku Txamini



Fonte: (LIMA-KAXINAWÁ, 2002b, p.26)

1ª etapa: **Compreensão do problema**. O que pede o problema? Que informações temos?

- Desejamos saber que quantidade de flechas tem Edson e quantas tem Fernando. Sabemos que os dois indígenas possuem flechas e que juntos eles têm 27 flechas. Ademais, Edson tem 5 flechas a mais que Fernando.

2ª etapa: **Elaborar um plano.** Qual é o seu plano para resolver o problema?

- Podemos utilizar dois agentes agroflorestais para simular o problema. Daí, pegamos 27 flechas, separamos 5 e distribuímos o restante igualmente entre os dois indígenas. No fim, oferecemos aquelas 5 flechas para um deles.

3ª etapa: **Execução do plano**. Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema. Efetue todos os cálculos indicados no plano.

Pegamos as 27 flechas e subtraímos 5, então: 27 - 5 = 22. Com o resultado, dividimos por 2, assim temos o total de flechas de Fernando: 22 : 2 = 11 (Fernando) Com o quociente da divisão somamos 5, com isso temos o total de flechas de Edson: 11 + 5 = 16 (Edson).

4ª Fase: **Retrospecto.** Examine se a solução obtida está correta. Existe outra maneira de resolver o problema proposto? É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

Edson tem 16 flechas e Fernando tem 11. Juntos eles têm: 16 + 11 = 27 flechas.

3 - OPERAÇÕES NO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Observemos no capítulo anterior que a escolha e consolidação do sistema posicional de base decimal, aconteceu de forma espontânea, entre diversos povos do planeta, desde a pré-história. Tal fato deve-se principalmente à disposição natural dos 10 dedos da mão ou pés (IFRAH, 1998, p. 2; IFRAH, 1997, p. 42; FERREIRA, 1998, p. 114).A partir de agora iremos começar a resolver problemas e para tanto, iremos utilizar a lógica do sistema de numeração decimal, ou seja, contar e agrupar de 10 em 10.

3.1 Estrutura aditiva

A acepção sobre estrutura aditiva foi discutida por Vergnaud (1996) em sua teoria dos campos conceituais. Fundamenta-se em um conjunto de situações que demandam uma adição, uma subtração ou a combinação das mesmas (VERGNAUD, 1996, p. 168). Parte-se do princípio que o indivíduo ao realizar determinadas tarefas, depara-se com situações que vão das mais simples até aquelas que exigem maior complexidade.

Além disso, as operações pressupõem uma ação temporal composta por estados iniciais e estados finais. Dessa maneira podemos associar adição a verbos de denotam ações de juntar, reunir ou unir, ganhar, comprar, aumentar, botar, colocar, guardar. Já a subtração, podemos associá-la às ações de perder, comprar, dar, descontar, comparar a diferença, diminuir, cortar, reduzir, abandonar, tirar, fugir, quantos faltam, sumir, desaparecer, guardar.

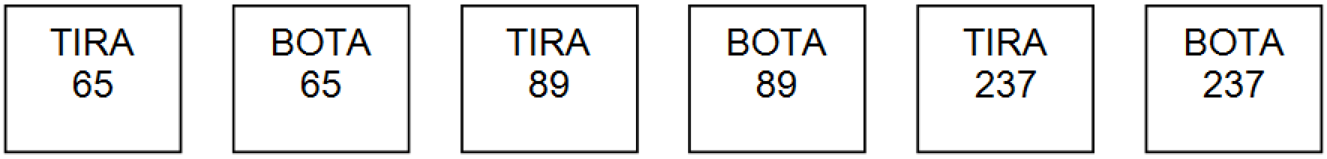
As situações aditivas e subtrativas que apresentaremos mais adiante visam ampliar o repertório de esquemas de resolução de problemas a serem realizados pelos agentes agroflorestais indígenas.

3.1.1Estratégia Jogo “tira-bota”

1) Materiais necessários:

a) Seis cartões.

Figura 17 - Cartões "tira-bota"



Fonte: Elaborado pelo autor

b) Dinheirinho (notas idênticas aos originais, porém, sem valor de troca no mercado)

Figura 18 - Notas sem valor: R$ 1/ R$ 10/ R$ 100

Fonte: (BRASIL, 2007, p. 133)

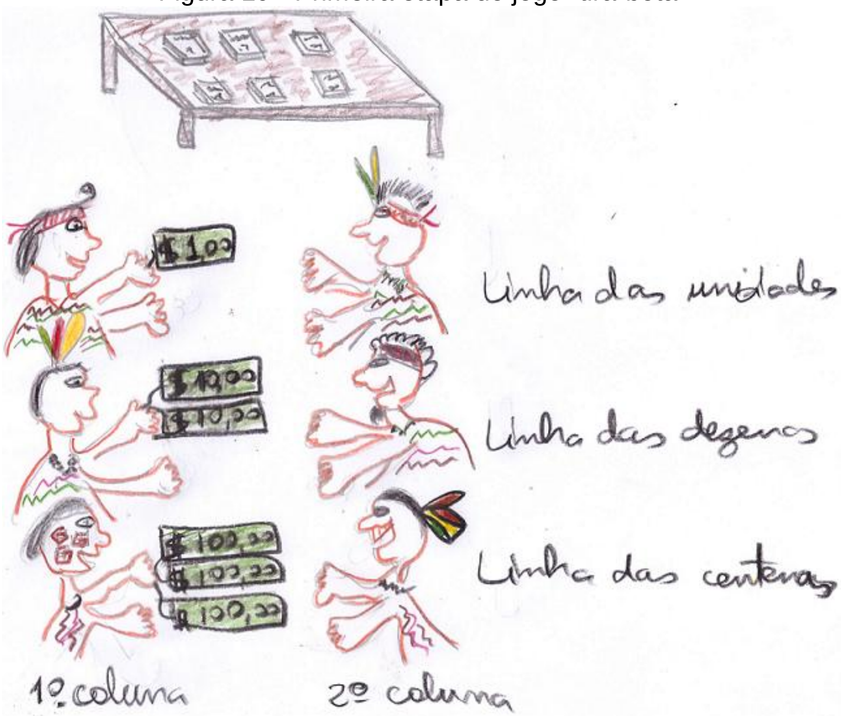
2) Execução:

Em cada grupo os componentes ficaram distribuídos em 3 linhas e 2 colunas. De tal forma que 3 componentes (colunas) ficaram biunivocamente relacionados com seus outros companheiros (linhas) frente a frente. Ao lado de cada grupo serão dispostos os cartões idênticos (tipo tira-bota) em uma mesa (banco) e também notas do dinheiro sem valor.

Cada coluna em cada um dos grupos representará: na primeira coluna a unidade, na segunda a dezena, e na terceira a centena.

Cada uma das linhas em cada grupo tem papeis bem definidos: Os componentes da primeira linha receberão um bônus de R$ 321,00, distribuídos assim – o primeiro recebe uma nota de R$ 1,00, o segundo duas notas de R$ 10,00 e o terceiro, três notas de R$ 100,00.

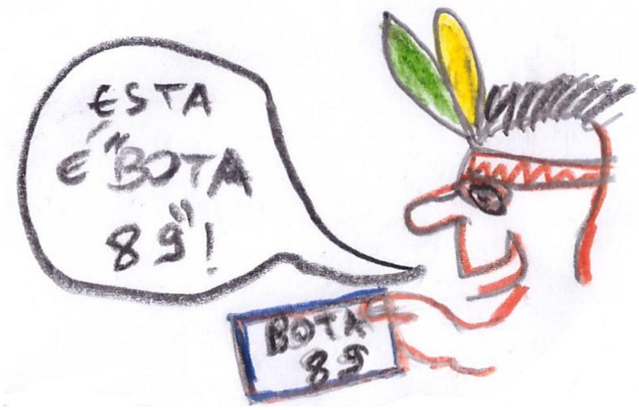
Figura 19 - Primeira etapa do jogo "tira-bota"



Fonte: Elaborado pelo autor

Os componentes da segunda coluna iram sortear ao acaso uma das seis fichas que estarão viradas em cima da mesa, mostrará o seu valor a todos e entregará as notas corretamente aos companheiros imediatamente à sua frente.

Figura 20 - Segunda etapa do jogo "tira-bota"



Fonte: Elaborado pelo autor

Se sair a carta “bota 89” o componente “unidade” da segunda linha pegará no “banco” 9 notas de R$ 1,00 real e entregará ao componente “unidade” da primeira linha, na sequência o componente “dezena” da segunda linha pegará no “banco” 8 notas de R$ 10,00 e entregará ao componente “dezena” da primeira linha.

Figura 21 - Terceira etapa do jogo "tira-bota"

Fonte: Fonte: Elaborado pelo autor

O total será R$ 410,00, o "centena" com 4 notas de R$ 100,00; o "dezena com 1 nota de R$ 10,00 e o "unidade" nenhuma nota.

Figura 22 - Quarta etapa do jogo "tira-bota"

Fonte: Fonte: Elaborado pelo autor

Estes deverão “arrumar” o dinheiro pela seguinte regra:

A) Se tirar carta for do tipo “bota”:

i) Se algum componente ficar com mais de 10 notas deverá ir ao “banco” e trocar;

ii) Ao fazer a troca deverá ceder a nota que não lhe pertence para o componente do lado.

B) Se a carta for do tipo “tira”:

Se faltar dinheiro em alguma linha o participante deverá “pedir emprestado” do companheiro do lado e trocar no banco por notas inferiores.

Ganha o grupo que tiver acertado todas as trocas.

3.1.2Estratégias usando a decomposição em centenas, dezenas e unidades

Quadro 6 - Decompondo o númerocom o uso do dinheirinho

Registro da 1.ª estratégia		
Notas de 100	Notas de 10	Notas de 1
Tinha 3 	Tinha 2 	Tinha 1 
	Ganho 8 	Ganho 9 
	Fico com 10 de 10 ▼	Fico com 10 de 1 ▼
	Troco por 1 de 100 	Troco por 1 de 10 
Total: 4 de 100, 1 de 10 ou 410 reais		

Fonte: Adaptado de Brasil (2007, p. 26)

Quadro 7 - Decompondo sem o uso do "dinheirinho"

Registro da 2.ª estratégia				
300	+	20	+	1
		80	+	9
300	+	100	+	10
400	+	10	+	0
410 Reais				

Fonte: Adaptado de Brasil (2007, p. 26)

3.1.3 Resolvendo problemas utilizando o algoritmo clássico da adição e subtração.

Agora veremos situações-problemas elaboradas por professores indígenas de várias etnias acrianas que participaram no ano de 2006 de uma das etapas do Curso de Formação ao nível técnico para o magistério indígena.

1) "Na minha aldeia Morada Nova em Rio Breu no ano de 2004 tinham 53 pessoas. No ano de 2005 nasceram 3 crianças e chegaram mais 7 pessoas, parentes que vieram do Alto Rio Juruá para morar nesta aldeia. Qual o total de *Ashaninkas* hoje na Morada Nova?"[33](OLIVEIRA, 2006, p. 31).

i. "Vai um" na adição:

$$\begin{array}{ccc} & 1 & \\ & 5 & 3 \\ + & & 3 \\ & & 7 \\ \hline & 6 & 3 \end{array} \qquad \boxed{\text{"Vai um"}}$$

Resposta: No ano de 2005 moravam 63 pessoas na Aldeia Morada Nova no Rio Breu.

2) "Na Aldeia Jacobina I tinha população de 53 pessoas. Saíram 8 pessoas da Aldeia. Quantas restaram?"[34] (OLIVEIRA, 2006, p. 30)

[33]Problema elaborado pelo professor indígena Francisco *Petxanka Wayo Ashenĩka* - Aldeia Morada Nova.

[34] Problema elaborado pelos professores indígenas Gilson de Lima Kaxinawá e Edgar (*Siã*) *Kaxinawá*.

ii. "Pedir emprestado" (subtrair com reserva) na subtração:

$$\begin{array}{rr} {\scriptstyle 4} & {\scriptstyle 13} \\ 5 & 3 \\ - & 8 \\ \hline 4 & 5 \end{array}$$

De 5 dezenas "pede-se emprestado" uma, ficam 4. Soma-se 1 dezena + 3 unidades = 13 unidades.

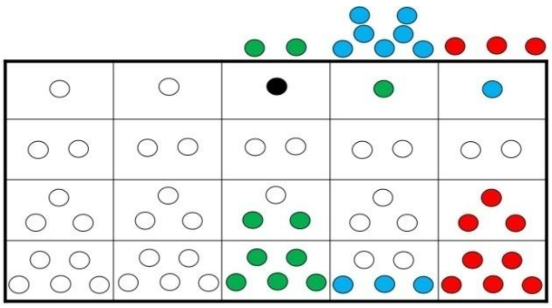
Resposta: Na Aldeia Jacobina restam 45 pessoas.

3.1.4 O uso do ábaco *Yupana* para adicionar e subtrair.

Vejamos como operar 738 + 273:

As fichas que representam 273 devem ficar fora do ábaco no topo da *yupana*.

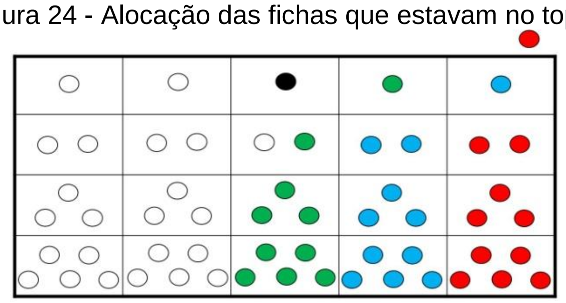
Figura 23 - Representação do número 738 e 273 na *Yupana*.



Fonte: Elaborado pelo autor

Transferimos 2 fichas vermelhas para a primeira coluna (sobra uma ficha vermelha),depois 7 azuis na segunda coluna, e em seguida 2 verdes na terceira coluna:

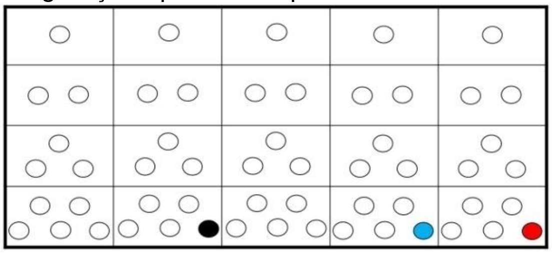
Figura 24 - Alocação das fichas que estavam no topo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Após realizadas as trocas, iremos registrar no ábaco:

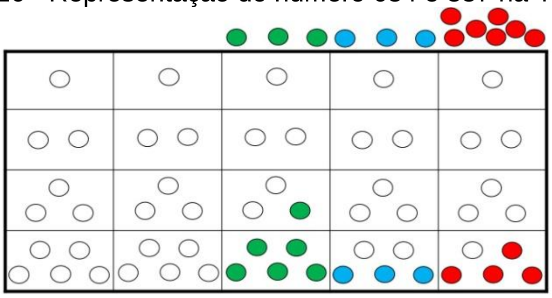
Figura 25 - Configuração após trocas pelas fichas memórias (total 1011).



Fonte: Elaborado pelo autor

Vejamos agora como se opera 634 - 337. O procedimento é idêntico à adição. O minuendo será alocado imediatamente ao ábaco, enquantoo subtraendo, será colocado no topo, externo à região da *Yupana*:

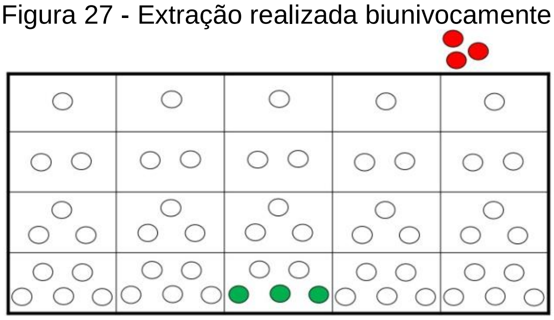
Figura 26 - Representação do número 634 e 337 na Yupana.



Fonte: Elaborado pelo autor

Utilizando a ideia da correspondência biunívoca, extraímos a mesma quantidade contida no topo correspondente a cada coluna.

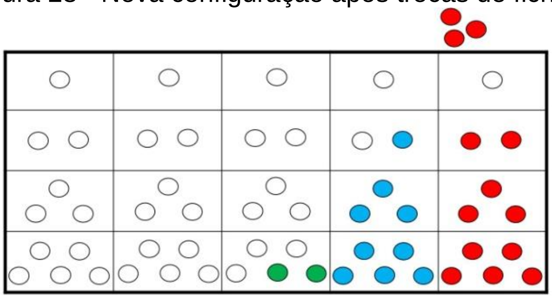
Figura 27 - Extração realizada biunivocamente



Fonte: Elaborado pelo autor

Caso não contenha o suficiente, troca-se 1 ficha da coluna posterior por 10 equivalentes e aloca-se nos círculos um a um. Neste exemplo troca-se uma ficha azul (coluna posterior) contida no minuendo por 10 vermelhas disponíveis previamente em um banco de fichas. Como a segunda coluna (das dezenas) está vazia, recorremos à próxima coluna posterior (das centenas). Após as devidas trocas a configuração será:

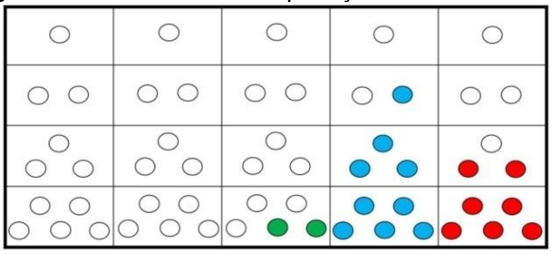
Figura 28 - Nova configuração após trocas de fichas



Fonte: Elaborado pelo autor

Finalmente extraímos as três bolinhas no topo:

Figura 29 - Resultado da operação 634 - 337 = 297



Fonte: Elaborado pelo autor

3.1.4 Situações que exigem combinação de adição e subtração

Leda foi participar do curso. Ela levou um dinheiro no valor de R$ 400,00. Mas só que precisava comprar um sapato que custa R$ 60,00 e uma roupa que custa R$ 87,00. Ela comprando esses objetos, com quantos ainda ela fica em dinheiro?[35] (OLIVEIRA, 2006, p. 36).

Resolução:

Primeiramente vamos calcular o quanto Leda gastou ao todo. Temos então duas partes a saber:

[35] Problema elaborado pelos professores indígenas Yawanawás Inácio, Leda, Fátima e Alderina.

$$\underbrace{\underbrace{Sapato}_{R\$\ 60,00} + \underbrace{Roupa}_{R\$\ 87,00}}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ +\ 87 \\ \hline 147 \end{array}$$

Agora descontamos do dinheiro que Leda possui:

$$\begin{array}{rrrr} & 4 & 0 & 0 \\ - & 1 & 4 & 7 \\ \hline \end{array}$$

Fazemos a decomposição 400 = 300 + 100, que no esquema de resolução equivale de forma abreviada a:

$$\begin{array}{rrrr} & 3 & 10 & 0 \\ - & 1 & 4 & 7 \\ \hline \end{array}$$

Ou seja, 4 centenas = 3 centenas + 10 dezenas.

E em seguida fazemos 10 dezenas = 9 dezenas + 10 unidades, assim:

$$\begin{array}{rrrr} & 3 & 9 & 10 \\ - & 1 & 4 & 7 \\ \hline & 2 & 5 & 3 \end{array}$$

Resposta: Leda ainda ficou com R$ 253,00 após as compras.

3.1.5 Uso da calculadora

O uso da calculadora, embora muito criticado por muitos educadores matemáticos, poderá se constituir como instrumento para melhorar o aprendizado. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

> [...] estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, ela abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na

> sociedade contemporânea. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento da auto-avaliação. (BRASIL, 1997, p. 46).

Vejamos algumas investigações que podemos realizar:

Atividade 3:

1) Encontre uma forma de armazenar o número 73 no visor da calculadora sem digitar as teclas 7 e 3. Descreva como você procedeu para fazer o registro.

2) Como escrever o número 52300 utilizando apenas as teclas 1 e 0.

3) Agora você deverá registrar primeiramente o número e, sem apagá-lo, usando apenas a operação de subtração, armazenar outro:

a) Registrar 7863 e armazenar 7860.

b) Registrar 5555 e armazenar 5505.

c) Registrar 4563 e armazenar 4063.

d) Registrar 7863 e armazenar 863.

3.1.6 Aprendendo a calcular utilizando a técnica das cordas da Civilização Inca

A grandeza da civilização Inca se evidencia em suas habilidades em engenharia e também em um complexo sistema de cordas – os *quipu*.

Para codificar suas informações e resolver problemas numéricos. Estas cordas serviam para representar fatos religiosos, para contagem de tempo e de coisas. Além disso, serviam para registrar datas e transmitir mensagens.A cor da corda poderia corresponder a um objeto concreto ou mesmo abstrato: o branco exprimia a pureza, a paz ou o “dinheiro”; o amarelo, o ouro, o Sol ou a eternidade; o vermelho, o sangue, o fogo, a guerra.

Relativo à resolução de problemas numéricos, o sistema de cordas tinha base dez. Para representar o número 3.643, por exemplo, fazia-se três nós ao nível da primeira marca, quatro na segunda, seis na terceira e três no último nível.

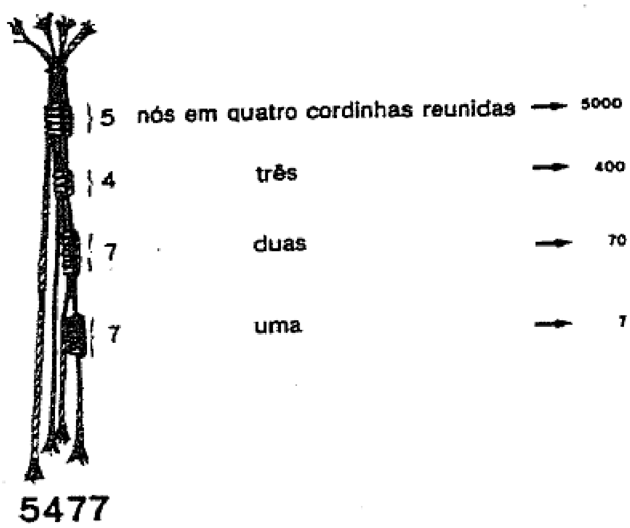
Figura 30 - Representação do número 3643 numa corda

Fonte: (IFRAH, 1998, p. 100)

3.1.6.1 *Chimpu* variante do *quipu*

Os quipucamayocs (ou guardiões de nós) eram encarregados de confeccionar e interpretar os *quipu*, repassando quaisquer categorias de informações para os governantes. O *quipu* foi tão importante que perdurou por séculos no Peru, na Bolívia e Equador, mesmo após a invasão dos espanhóis. Atualmente os índios que habitam aquelas regiões, utilizam um sistema parecido chamado *chimpu*. Uma corda única conta as unidades; as dezenas em duas cordinhas reunidas, as centenas em três e os milhares em quatro, e assim por diante.

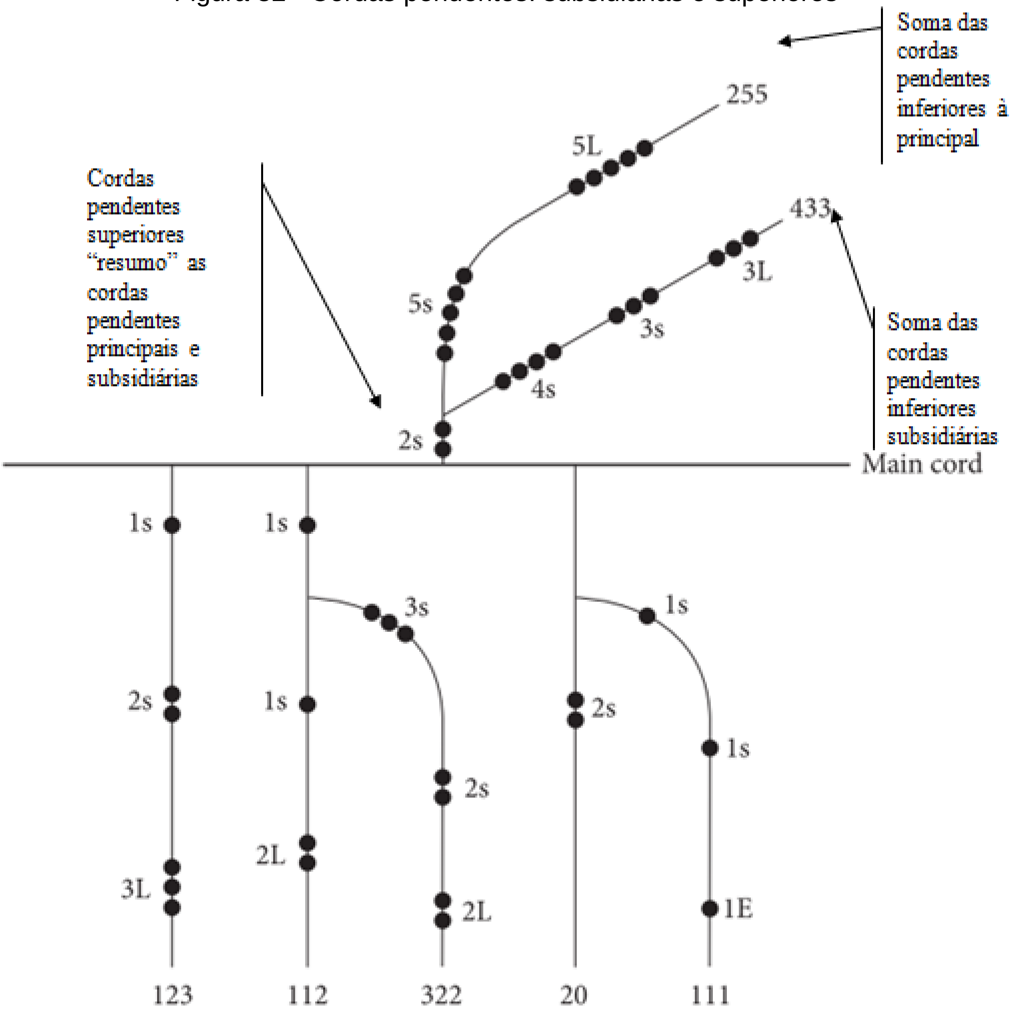
Figura 31 - Feixe de um chimpu dos índios do Peru e da Bolívia



Fonte: (IFRAH, 1998, p. 102)

3.1.6.2 Adição de quantidades utilizando o sistema *quipu*

Figura 32 - Cordas pendentes: subsidiárias e superiores



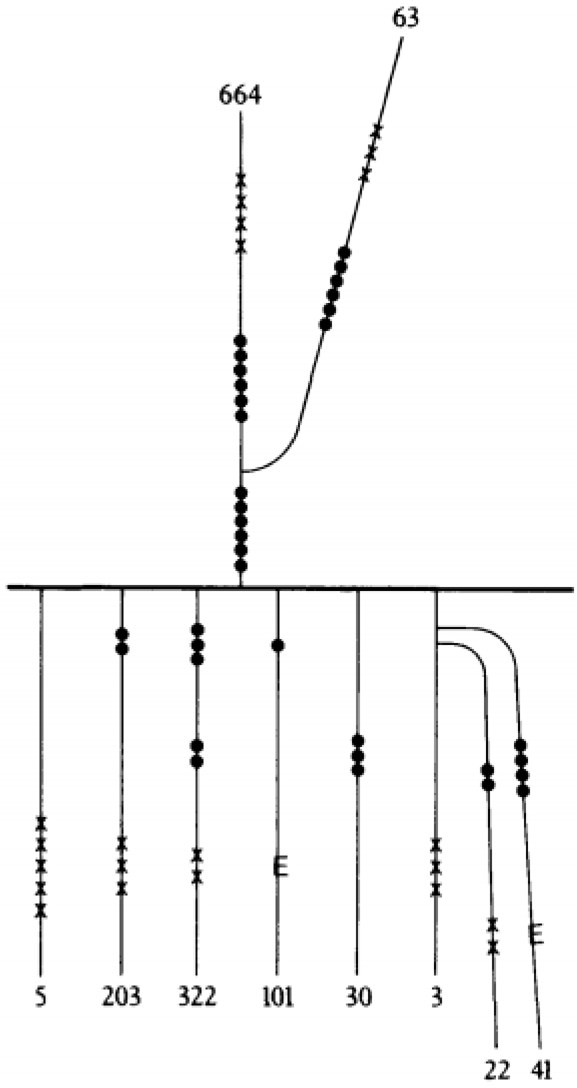
Fonte: (ASCHER; ASCHER, 1997, p. 31)

No exemplo dado acima temos a corda principal (*main cord*) pela qual estão ligadas as cordas inferiores pendentes: representada pelos números, da esquerda para a direita, nesta ordem, 123, 112 e 20 - cuja soma está indicada na corda "resumo" pendente superior totalizando 255; as cordas inferiores pendentes subsidiárias: indicadas pelos números 322 e 111 - cuja soma está indicada na corda "resumo" pendente subsidiária superior, totalizando 433.

Atividade4:

Utilizando a adição de inteiros, faça a verificação da correspondência entre as cordas inferiores pendentes e cordas inferiores pendentes subsidiárias com as cordas "resumo" na figura abaixo:

Figura 33 - Atividade com *quipu*



Fonte: (ASCHER, 1991, p. 24)

3.1.7 Adição e subtração associada à ideia ganhar e perder e o princípio da reciprocidade entre as sociedades indígenas

Vamos através de uma situação-problema, esclarecer como se aplica o princípio da reciprocidade entre povos indígenas. Para tanto, vejamos um problema dentro do contexto da comunidade *Kayabi* do Parque Indígena do Xingu proposto aos rapazes indígenas *Tarupi* Juruna e *Lavuciá* Juruna:

“Ganhei 10 flechas de pescar peixe dos *Kayabi*. Perdi uma na pescaria e dei 3 para meu cunhado. Com quantas flechas fiquei? ” (FERREIRA, 1992, p. 136-7)

Numa interpretação tipicamente linear e sob os moldes da influência europeia de matematizar teríamos a imediatamente o óbvio: "fiquei com 6 flechas!":

Ganhei dez flechas = 10

Perdi uma na pescaria = 10 – 1 = 9

Dei três para meu cunhado = 9 – 3 = 6

Interpretação de *Arupi Juruna*:

- Ganhei dez flechas = 10
- Dei três para meu cunhado: significa que o cunhado deve três ao cedente (pela lógica Juruna, dar implica numa troca, quem recebe é obrigado a retribuir da mesma forma), ou seja, das dez agora tenho treze = 10 + 3 = 13.
- Perdi uma na pescaria = 13 – 1 = 12.
- Da mesma forma que “ganhei dez”, também “estou devendo dez”, assim: 12 – 10 = 2.
- Juntam-se as duas restantes com sete que ele afirma ter em casa (embora no problema não seja mencionado este fato), resulta: 2 + 7 = 9.

No contexto de *Tarupi Juruna* a resposta seria 9 flechas.

Interpretação de *Lavuciá Juruna*:

10 + 9 = 19

19 + 6 = 25

25 - 1 = 24

24 - 3 = 21

Agora eu tenho 21 flechas porque eu já tinha 9, então 10 mais 9 é igual a 19. Meu cunhado vai me pagar de volta as 3 que eu dei para ele mais 3 que ele estava me devendo. Isso dá 19 mais 6 é igual a 25. Mas eu perdi uma flecha no rio, então agora eu tenho 24. Como meu sogro já tinha me dado 3 flechas, então fica 24 menos 3 é igual a 21(FERREIRA, 1992, 136-137).

Fica caracterizada a resolução de um problema no contexto da reciprocidade entre as sociedades indígenas que trata Lévi-Strauss (1982) e Malinowski (2015).

Com este exemplo, fica esclarecido que cada povo está inserido em realidades distintas. Por isso mesmo poderemos considerar que ao formular problemas, suas respostas estão intimamente ligadas aos valores de sua cultura (a exemplo do povo Juruna, na interpretação do problema do povo *Kayabi*).

As estratégias na resolução de problemas diferem em relação a cada grupo cultural. Cada grupo cultural tem sua forma de matematizar, pois, dependem de um modelo cultural ao qual pertencem. E não há como avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. É necessário que fique claro que o domínio de duas etnomatemáticas (do branco, do índio) oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas.

Anteriormente ao contato com não-índios, a necessidade de utilizar cálculos matemáticos limitava-se à troca de bens e serviços, quantificadas e valoradas a partir do princípio da reciprocidade, que diverge fundamentalmente da lógica da sociedade ocidental.

Atividade 5:

Problemas propostos[36] (OLIVEIRA, 2006, p. 29-36)

1) José Paulo foi pescar no açude e pegou 35 curimatãs grandes. Pegou mais 8 curimatãs pequenas. Quantas curimatãs ele pegou ao todo?

2) Edson Pereira Arara foi juntar coco de ouricuri na mata. Juntou 80 cocos de ouricuri e trouxe somente 45 cocos ouricuri. Quantos cocos de ouricuri ainda ficou na mata?

---

[36] Problemas elaborados por professores indígenas que participaram no ano de 2006 de uma das etapas do Curso de Formação a nível técnico para o magistério indígena: Fernando Henrique Kaxinawá, G.P.K. Bane, Edgar (*Siã*), João Sebastião Manchineri, Lenir Riso de Souza Manchineri, Manoel Monteiro Manchineri, Lucas Artur Brasil Manchineri, Francisco *PetxankaWayo Ashenĩka*, Josias de Araújo Braz – *Yube*, Valmar Francisco Moreira – *Keã*, Francisco Maria de Araújo – *Txuã*, Gilson de Lima Kaxinawá, Aldenor Rodrigues da Silva, Manoel de Paulo Sabóia Kaxinawá (TI Humaitá), José Paulo Alfredo (TI Rio Breu), Francisco das Chagas Sabóia Paulino, Inácio, Leda, Fátima e Alderina.

3) No dia 3 de novembro, ano 2005, comprei um motor Honda de 5,5 HP no valor de R$ 1.300,00. Na entrada dei R$ 500,00. Quanto falta para eu pagar ao todo?

4) Em 2005 fiz um grande roçado de 250 metros de comprimento e o meu amigo Antônio José fez outro roçado no mesmo ano de 340 metros de comprimento. Juntando os dois roçados. Quantos metros são?

5) A Maria José foi no roçado de Bananal, e tirou 15 cachos de banana. Dona Rute tirou mais 11 cachos. Quantos as duas tiraram?

6) *Wayo* tem 5 cabeças de gado. O cunhado dele tem 5 cabeças de galinha e o Filho tem 5 jabutis. Quantos os três têm ao todo?

7) Numa panela foi cozinhado 70 caroços de pupunha e foi comido 30. Quantos restaram ao todo?

8) Parente *Shme* gosta de caçar. Pegou 5 jabutis, caçou mais e pegou 3. Qual é a quantidade dos jabutis?

9) O *Popi* tinha 250 litros de gasolina. 25 litros ele gastou na construção da casa. Quantos litros restaram?

10) A minha mãe, ela recebeu importância de R$ 300,00. Foi na loja, comprou valor de R$ 140,00. Quanto dinheiro minha mãe tem agora.

11) O *Nokasha* fez 10 flechas. Quando foi caçar ele perdeu 3 flechas na mata. Quantas flechas trouxe para casa?

12) A *Txowe* foi no roçado. Ela trouxe 3 cachos de bananas. À tarde foi de novo e pegou mais 4 cachos. Quantos cachos *Txone* tem agora?

13) Na Escola Estirão do Caucho estudam pela parte da manhã 1490 alunos e a parte da tarde estudam 66 alunos. Quantos alunos estudam nessa escola?

14) No aniversário de 20 anos da Terra Indígena Igarapé do Caucho foram feitos 250 litros de *Caiçuma* e foram usados 180 litros. Quantos litros sobraram?

15) Na aldeia *Tamandari* moram 122 pessoas e na Nova Aldeia moram 84 pessoas. Quantas pessoas moram na aldeia *Tamandari* a mais que na Nova Aldeia?

16) João foi a uma pesca e pegou 18 peixes e deu 8 para seu cunhado. Com quantos peixes o João ficou?

17) *Yawa Jume* colheu 5 melancias em uma praia e sete na outra praia. Quantas melancias ela colheu?

18) Na escola *Maspã Hunikuĩ* tem 25 alunos e saíram 8 alunos. Quantos alunos ficaram na escola?

19) Meu irmão José tirou 68 laranjas e me deu 25. Com quantas ele ficou?

20)*Siã* plantou 6 litros de amendoim em um roçado e 4 litros no outro roçado. Quantos litros ao todo?

21)*Bane* e *Siã* foram tirar açaí. Bane tirou 13 e *Siã* tirou 18. Quantos o *Siã* tirou a mais que o *Bane*?

22) *Amẽ* foi a uma caçada e matou 3 capivaras e 5 catetos (porquinho). Quantas caças *Amẽ* matou?

23) *Yusinã Bane* colocou 20 litros de água para fazer *huni*[cipó]. E colheu com 12 litros. Quantos litros fugiram?

24) José Paulo comprou 6 quilos de carne no valor de R$ 12,00 e deu uma cédula de R$ 20,00. Quanto ele recebeu de troco?

25) *Tsaka* fez 15 vasos de barro e mais 10 pratos de barro. *Yuva* deu mais 20 para ela. Quantas peças ela tem de cerâmica?

26) *Mukaisu* é agente agroflorestal. Ele plantou 10 pés de coco no primeiro dia de seu trabalho. E no segundo dia ele plantou mais 10. Quantos pés de coco ele tem plantado?

3.2 Estruturas multiplicativas

Fundamenta-se em um "conjunto das situações que exigem uma multiplicação, divisão ou uma combinação destas duas operações" (VERGNAUD, 1996, p. 167). A ideia associada à multiplicação mais elementar é de juntar várias vezes a mesma quantidade, enquanto a divisão está associada às ideias de repartir, separar, partir, cortar, distribuir.

Iremos neste tópico enfatizar alternativas além do algoritmo de multiplicação e divisão de números inteiros visando aumentar o repertório de procedimentos mais adequados para a maturidade cognitiva dos agentes agroflorestais indígenas na resolução de situações problemas.

3.2.1Problemas com duas grandezas relacionadas

"Eu trabalhei na farinhada. Fez 5 sacas de 60 quilos cada. Então no total fez quantos quilos?"[37] (OLIVEIRA, 2006, p. 30)

Vejamos algumas estratégias para chegar à solução:

1) Construir uma tabela relacionando a primeira grandeza (número de sacas) e a segunda grandeza (capacidade - quilogramas):

---

[37] Problema elaborado pelo professor G.P.K. Bane.

Tabela 1 - Grandezas relacionadas

Nº de sacas	Quilogramas
1	60
2	120
3	180
4	240
5	300

Fonte: Elaborada pelo autor

Resposta: 5 sacas equivalem a 300 quilos.

2) Cálculo mental:

Se uma saca possui 60 quilos, duas sacas terão 120 quilos, quatro sacas 240 quilos (o dobro de duas sacas), daí cinco sacas será 60 quilos (1 saca) mais 240 quilos (4 sacas), total de 5 sacas é 300 quilos.

3) Esquema utilizado por Vergnaud (1996):

Na representação de Vergnaud, o elemento desconhecido será denominado por k, temos:

Tabela 2 - Representação Vergnaud (duas grandezas)

Nº de sacas	Quilogramas
1	60
5	k

Fonte: Elaborado pelo autor

Se uma unidade da grandeza número de sacas equivale a 60 quilos, 5 sacas equivalem ao quíntuplo (5x) da capacidade contida na unidade. Ou seja, 5 x 60 quilos = 300 quilos.

3.2.2 Problemas com mais de duas grandezas relacionadas

"Seis meninas foram tirar cacau. Cada uma tirou 2 frutos. Em cada fruto de cacau tinha 10 sementes. Quantas sementes ao todo"?[38](OLIVEIRA, 2006, p. 30)

Vejamos estratégias distintas para resolução:

1) Construímos uma tabela relacionando a primeira grandeza (número de meninas) e a segunda grandeza (número de frutos) e a terceira (número de sementes)

Uma menina tira 2 frutos, como cada fruto tem 10 sementes, então cada menina retira 20 sementes:

Tabela 3 - Três Grandezas

Nº de meninas	Nº Frutos	Nº sementes
1	2	20
2	4	40
4	8	80
6	12	120

Fonte: Elaborada pelo autor

Observe que para saber o número total de sementes colhidos pelas seis meninas. Podemos utilizar resultados mais simples: na tabela 2 meninas colhem 40 sementes, dobrando, 4 meninas colhem 80 sementes, daí 6 meninas colhem 40 sementes + 80 sementes = 120 sementes.

2) Esquema utilizado por Vergnaud (1996):

Na representação de Vergnaud, o elemento desconhecido será denominado por k, temos:

Tabela 4 - Representação Vergnaud (três grandezas)

Nº de meninas	Nº de frutos	Nº de sementes
1	2	20
6	12	k

Fonte: Elaborada pelo autor

Se uma menina colhe 20 sementes, seis meninas colhem o sêxtuplo (6x),

[38] Problema elaborado pelos professores indígenas Gilson de Lima Kaxinawá, Aldenor Rodrigues da Silva, Manoel de Paulo Sabóia Kaxinawá (TI Humaitá), José Paulo Alfredo (TI Rio Breu), Francisco das Chagas Sabóia Paulino.

Ou seja, o total de sementes será 6 x 20 = 120.

Resposta: Ao todo foram 120 sementes de cacau.

3.2.3 Uso da calculadora

1) Efetuando divisões por 10, 100, 1000, etc.

Usando a calculadora façamos a divisão do número 2 por 10, 100, 1000:

a) 2 : 10 = 0,2 (lê-se dois décimos - uma casa decimal após a vírgula)
b) 2 : 100 = 0,02 (lê-se dois centésimos - duas casas decimais após a vírgula)
c) 2 : 1000 = 0,002 (lê-se dois milésimos - três casas decimais após a vírgula)

Atividade 6:

Observando as divisões anteriores, o que você nota em relação aos resultados? Há alguma relação entre o número de zeros no divisor e o número de casas decimais após a vírgula? Explique.

2) Divisões equivalentes:

$$a)\quad \left.\begin{array}{ccc} Dividendo & & Divisor \\ 60 & : & 10 \\ & ou & \\ 30 & : & 5 \end{array}\right\} = 6$$

$$b)\quad \left.\begin{array}{ccc} Dividendo & & Divisor \\ 4 & : & 10 \\ & ou & \\ 2 & : & 5 \end{array}\right\} = 0{,}4$$

$$c)\quad \left.\begin{array}{ccc} Dividendo & & Divisor \\ 16 & : & 10 \\ & ou & \\ 8 & : & 5 \end{array}\right\} = 1{,}6$$

Atividade 7:

a) Porque nestas divisões os resultados são iguais? Há alguma relação entre os dividendos e divisores?
b) Existe alguma regra para resolver divisões por 5? Escreva sua regra.

3.2.4 Multiplicação utilizando linhas

A forma de multiplicar utilizando o *quipu*, como veremos abaixo, foi pesquisada pelo professor Fidel Rodriguez (pesquisador boliviano) (LA MATEMATICA EN LOS QUIPUS, 2012) que aprimorou de forma simples a técnica que era utilizada pelos Incas. Porém, técnicas de multiplicação idênticas foram utilizadas pelas antigas civilizações chinesas e árabes.

Figura 34 - Atividade operando a multiplicação com a linguagem dos *quipu*.

Fonte: (OLIVEIRA, 2013, p. 9)

3.2.4.1 Multiplicação de 14 por 32

Procedimento:

•O 14 é representado por quantidades de **linhas verticais** equivalentes, ou seja, 1 linha (dezena) à esquerda e à direita 4 linhas (unidades) agrupadas;

•O 32 é representado por quantidades de linhas **horizontais equivalentes** que se cruzam com as linhas verticais, ou seja, 3 linhas (dezenas) agrupadas abaixo e 2 linhas (unidades) agrupadas acima.

•O cruzamento das linhas formam pontos que expressaram o resultado da multiplicação que devem ser agrupados em três diagonais a partir do topo até a base na seguinte ordem:

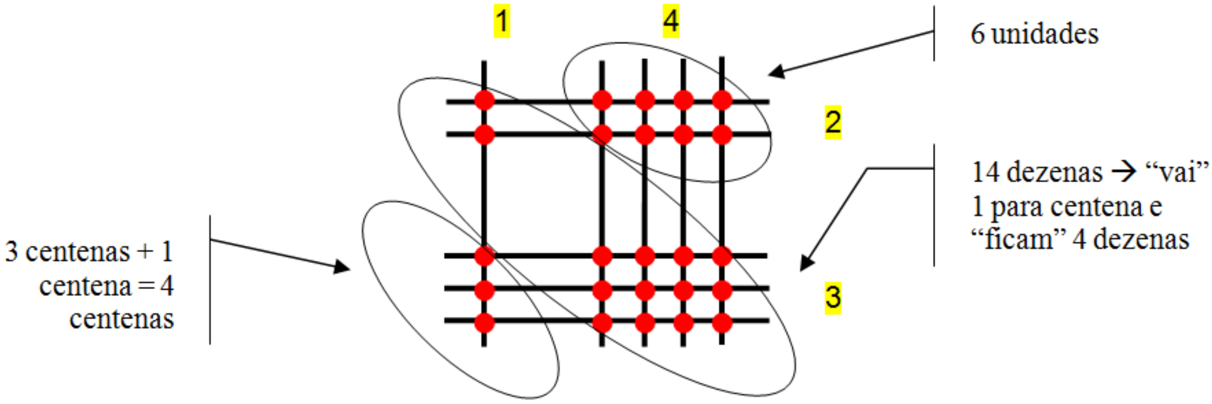
1.Primeira diagonal: unidades

2.Segunda diagonal: dezenas

3.Terceira diagonal: centenas.

•O resultado, portanto é 14 x 32 = 448

Figura 35 - Multiplicação em linhas - I



Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.4.2 Multiplicação de 132 x 23

Procedimento:

•O 132 é representado por quantidades de **linhas verticais** agrupadas na seguinte ordem da esquerda para direita: 1 linha (centena), 3 linhas (dezena), 2 linhas (unidades);

•O 23 é representado por quantidades de linhas **horizontais equivalentes** que se cruzam com as linhas verticais, ou seja, 2 linhas (dezenas) agrupadas abaixo e 3 linhas (unidades) agrupadas acima.

•O cruzamento das linhas formam pontos que expressaram o resultado da multiplicação que devem ser agrupados em quatro diagonais a partir do topo até a base na seguinte ordem:

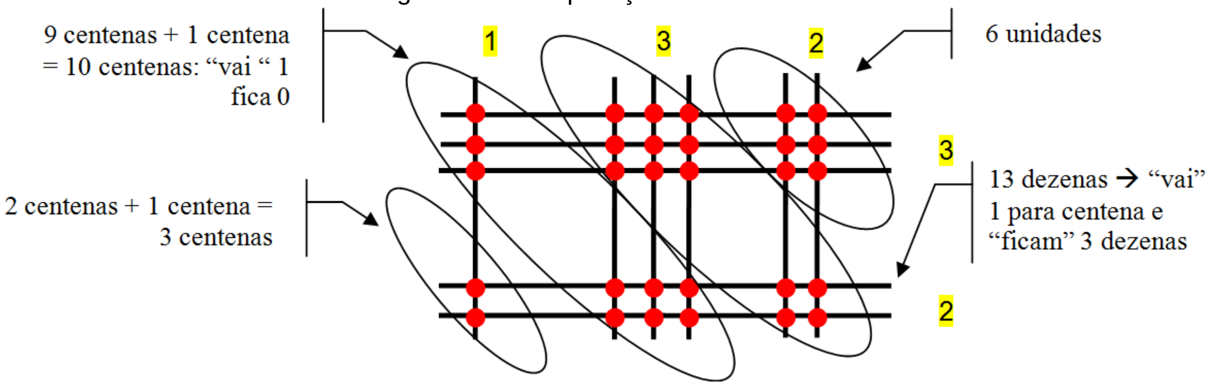
1.Primeira diagonal: unidades

2.Segunda diagonal: dezenas

3.Terceira diagonal: centenas.

4.Quarta diagonal: milhar.

Figura 36 - Multiplicação em linhas - II



Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado, portanto é 132 x 23 = 3.036

3.2.5 Divisão associada à ideia de partilha e o princípio da reciprocidade entre as sociedades indígenas

Utilizando uma lógica de partilha equivalente, o professor A. A. da etnia Arara, relata uma divisão realizada em uma pescaria, mostrando pelo menos três alternativas na divisão de 5 peixes, onde o contexto define a maneira mais apropriada para realizar tais divisões:

> Estava comentando sobre a divisão dos peixes: tem uma diferença – tem peixe graúdo e peixe miúdo. Sendo cinco peixes, dependendo do tamanho: bota dois para cada – dois e meio – no caso, tem que dividir um, no meio. Se rolar no meio, aí vai ficar: um com a cabeça e outro com o rabo. Mas para ser por igual tem que partir no espinhaço para ficar dois peixes e meio cada um. Às vezes tem o dono da tarrafa e o dono do barco, que é a canoa, vamos supor: se pegar 5 peixes – pega um maior e quatro pequenos – 'vocês levam dois para cada que são os menores e eu posso ficar com o maior que corresponde quase a mesma coisa dos dois menores também. Conforme a negociação de cada um'. (OLIVEIRA, 2005a, p. 23)

Figura 37 - Divisão de peixes em uma pescaria

Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 80).

3.2.6 Algortimo da divisão

"*Tokwe* pescou 260 branquinhas. Repartiu para 3 amigos. Quantas branquinhas para cada um deles?"[39] (OLIVEIRA, 2006, p. 31)

Resolução:

Vamos considerar, nesta resolução, que *Tokwe* não ficou com nenhum peixe. Vejamos duas estratégias de resolução.

Figura 38 - Estratégias de resolução da divisão de peixes.

1.ª estratégia

2	6	0	3	
	-3	0	1	0
2	3	0	5	0
-1	5	0	2	0
	8	0		6
	-6	0	8	6
	2	0		
	-1	8		
		2		

+

2.ª estratégia

2	6	0	3	
-2	4		8	6
	2	0		
	-1	8		
		2		

Fonte: Elaborado pelo autor

[39] Problema elaborado pelos professores indígenas João Sebastião Manchineri, Lenir Riso de Souza Manchineri, Manoel Monteiro Manchineri, Lucas Artur Brasil Manchineri.

Na 1.ª estratégia é realizado por tentativas, utilizando a ideia central da divisão de inteiros: "O divisor cabe quantas vezes no dividendo?". Tentamos primeiramente 10, sobra 230, ainda é pouco. Buscamos novamente por uma quantidade maior, escolhemos o 50, sobra 80. Procuramos por 20, sobra 20, e finalmente por 6, sobram 2. Assim o resultado é 86, e sobram 2. A segunda estratégia é utilizada o algoritmo simplificado da divisão de inteiros:

Resposta: Serão 86 peixes para cada e sobram 2 peixes.

Atividade 8:

1) Quantas branquinhas caberiam a cada um se *Tokwe* também recebesse peixes na partilha?
2) Na sua aldeia, qual(is) forma(s) você utilizaria para realizar a partilha das 260 branquinhas entre seus parentes ou amigos?

3.2.7 Critérios de divisibilidade

Os critérios de divisibilidade são úteis para verificar se determinadas divisões entre dois números inteiros resulta ou não em outro inteiro (NASCIMENTO; FEITOSA, 2013, p. 71). Vejamos estas regras, seguidas de exemplos:

Divisibilidade por2

Um número natural é divisível por 2 quando ele termina em 0, ou 2, ou 4, ou 6, ou 8, etc., ou seja, quando ele é par.

Exemplos:

a) 284 é divisível por 2, pois, termina em4.

b) 237 não é divisível por 2, pois, não é um númeropar.

Divisibilidade por3

Um número é divisível por 3 quando a soma dos valores absolutos dos seus algarismos for divisível por 3.

Exemplo:

a) 2115 é divisível por 3, pois,a soma de seus algarismos é igual 2+1+1+5=9, e como 9 é divisível por 3, então 2115 é divisível por 3.

Divisibilidade por4

Um número é divisível por 4 quando termina em 00 ou quando o número formado pelos dois últimos algarismos da direita for divisível por 4.

Exemplo:

a) 1500 é divisível por 4, pois, termina em 00.

b) 1324 é divisível por 4, pois, 24 é divisível por 4.

c) 2316 é divisível por 4, pois,16 é divisível por 4.

d) 7530 não é divisível por 4, pois, não termina em 00 e 30 não é divisível por 4.

Divisibilidade por5

Um número natural é divisível por 5 quando ele termina em 0 ou 5.

Exemplos:

a) 70 é divisível por 5, pois, termina em0.

b) 95 é divisível por 5, pois, termina em5.

c) 107 não é divisível por 5, pois, não termina em 0 nem em5.

Divisibilidade por6

Um número é divisível por 6 quando é divisível por 2 e por 3 (Veja que 6 = 2 x 3).

Exemplos:

a) 3012 é divisível por 6, porque é divisível por 2 (par) e por 3 (soma:6).

b) 5232édivisível por6,porqueédivisívelpor 2(par)epor 3(soma:12).

c) 111 não é divisível por 6 (é divisível por 3, mas não é divisível por2).

d) 806 não é divisível por 6, (é divisível por 2, mas não é divisívelpor 3).

Divisibilidade por10

Um número natural é divisível por 10 quando ele termina em 0.

Exemplos:

a) 3250 é divisível por 10, pois termina em0.

b) 4908 não é divisível por 10, pois não termina em0.

Divisibilidade por12

Um número é divisível por 12 quando é divisível por 3 e por 4 (Veja que 12 = 3 x 4).

Exemplos:

a) 324édivisívelpor12,porqueédivisívelpor3(soma=9)epor4(doisúltimosalgarismos,24).

b) 932 não é divisível por 12 (é divisível por 4, mas não é divisível por3).

b) 410 não é divisível por 12 (é divisível por 3, mas não é divisível por4).

Divisibilidade por15

Um número é divisível por 15 quando é divisível por 3 e por 5 (Veja que 15 = 5 x 3).

Exemplos:

105édivisívelpor15,porqueédivisívelpor3(soma=6)epor5(terminaem5).

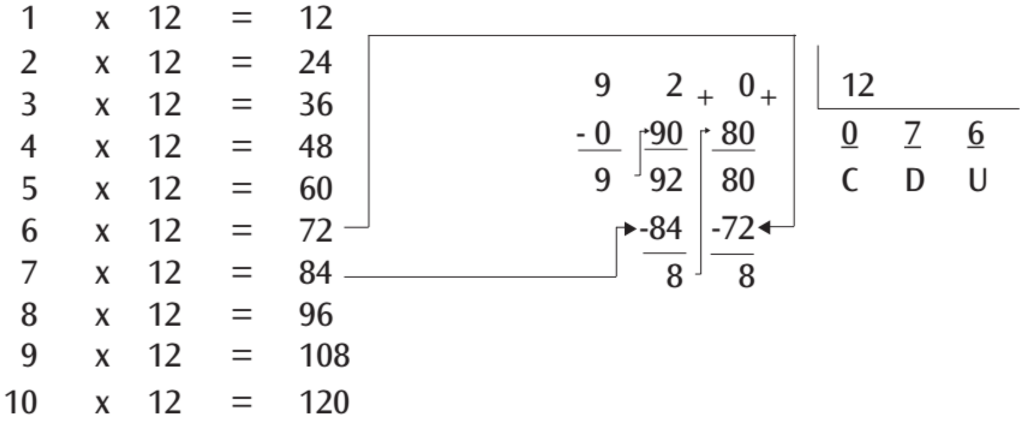
324 não é divisível por 15 (é divisível por 3, mas não é divisível por5).

530 não é divisível por 15 (é divisível por 5, mas não é divisível por3).

3.2.8 Tabuada e divisão

Veremos neste tópico o uso da tabuada para auxiliar na operação 920 : 12

Figura 39 - Uso da tabuada na divisão



Fonte: (BRASIL, 2007, p. 100)

A estratégia utilizada foi o uso do algoritmo tradicional da divisão, detalhando nas etapas, com o auxílio da tabuada. Vejamos:

•Inicialmente anotamos a tabuada do número 12 (pois, o divisor é 12!);

•Começando pelo algarismo de maior valor absoluto: 9 (nove) centenas divididas por 12 é 0 (zero), anotamos este resultado no quociente;

•Sobra nove centenas que equivalem a 90 dezenas, somado a duas dezenas, temos 92 dezenas: cabem 7 vezes o 12 = 84 (veja na tabuada 6 x 12 = 72, é pouco, e 8 x 12 = 96, é muito!), anotamos sete no quociente;

•Sobra 8 (= 92 - 84) dezenas, que equivalem a 80 unidades - cabem 6 vezes o 12 = 72 (veja tabuada!) e sobram 8 unidades (= 80 - 72)

Resposta: 920 dividido por uma dúzia é 76 (quociente) e sobram 8 (resto).

3.2.9 Calculando médias

Os agentes agroflorestais indígenas possuem diários de trabalho onde são registrados muitos dados estatísticos de atividades relativas à agricultura e caça de animais (GAVAZZI, 2012, p. 64) e muitas vezes é necessitam de uma medida que represente uma população ou uma amostra de suas observações dentre as quais podemos citar: a) "[...] distância **média** percorrida por um indígena para obter caça [...]" (OLIVEIRA, 2005a, p. 2, grifo nosso); b) Quando abordamos sobre manutenção da merenda escolar - "É necessário que seja verificado quanto se deve efetivamente gastar em **média** por semana/aluno ou dia/aluno" (OLIVEIRA, 2006, p. 20, grifo nosso); c) "[...] Eles entram na nossa área pelo motivo que por dentro da área deles não tem mais madeira grossa, só madeira fina, onde eles passam não tem madeira boa, só tem madeira fina com **média** de trinta centímetro de diâmetro. [...]" (Relato de Moisés Pianko, 2004). (GAVAZZI, 2012, p. 236, grifo nosso).

Peso médio da semente de pupunha. Sabendo-se que 1 kg de sementes secas de pupunha possui 250 a 500 unidades. Qual o peso[40] médio de 1 semente? (BERGO, 2003, p. 35).

Resposta:

Primeiramente, observemos que o número de sementes de cupuaçu varia entre 250 e 500, isto nos leva a crer que existe uma variação no tamanho da semente.

Se as sementes forem grandes, podemos afirmar que em um quilograma existem 250 unidades:

$$Peso\ médio_{semente\ \ grande}\ = \frac{1000g}{250} = 4g$$

Se as sementes forem pequenas, podemos afirmar que em um quilograma existem 250 unidades:

$$Peso\ médio_{semente\ \ pequena}\ = \frac{1000g}{500} = 2g$$

Resposta: A semente seca de pupunha possui peso médio variando entre 2g a 4g,

[40] Na verdade, atribuir a nomenclatura peso não é teoricamente aceita pela comunidade dos físicos. Para eles a nomenclatura correta é massa, que por definição é uma grandeza relacionada à inércia, cuja unidade no Sistema Internacional - SI é o quilograma.

3.2.10 Arredondamento de números decimais

A divisão de dois números inteiros nem sempre é uma transformação que resulta em outro número inteiro. Vejamos abaixo:

1.º caso: Divisão entre dois números inteiros que resulta em um número inteiro:

$$a)\ \underbrace{15}_{Inteiro} \quad : \quad \underbrace{5}_{Inteiro} \quad = \quad \underset{Inteiro}{3}$$

2.º caso: Divisão entre dois números inteiros que resulta em um número não-inteiro (use a calculadora):

$$b)\ \underbrace{8}_{Inteiro} \quad : \quad \underbrace{3}_{Inteiro} \quad = \quad \underset{Não\ Inteiro}{2{,}666\ldots}$$

No problema de divisão de peixes visto no tópico 3.3.6, *Tokwe* efetuou a divisão de 260 branquinhas por 3 amigos. Utilizando o algoritmo da divisão, com melhor aproximação teríamos:

Figura 40 - Algoritmo da divisão com resto

$$\begin{array}{rrr|rr}
2 & 6 & 0 & 3 & \\ \cline{4-5}
-2 & 4 & & 8 & 6 \\ \cline{1-2}
 & 2 & 0 & & \\
 & -1 & 8 & & \\ \cline{2-3}
 & & 2 & &
\end{array}$$

Fonte: Elaborado pelo autor

Veja que restou 2 unidades, que equivalem a 20 décimos. E no quociente anotamos a vírgula (símbolo que separa a parte inteira e da parte decimal):

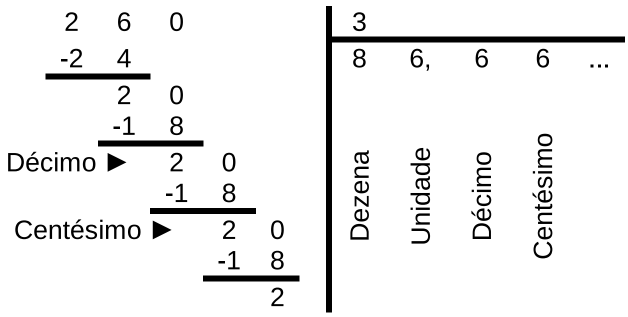
Figura 41 - Inserindo a vírgula

$$\begin{array}{rrrr|rr}
2 & 6 & 0 & & 3 & \\ \cline{5-6}
-2 & 4 & & & 8 & 6, \\ \cline{1-2}
 & 2 & 0 & & & \\
 & -1 & 8 & & & \\ \cline{2-3}
 & & 2 & 0 & &
\end{array}$$

Fonte: Elaborado pelo autor

Agora dividindo 20 décimos por 3, resulta em 6 décimos sobram novamente 2 décimos que equivalem a 20 centésimos e assim sucessivamente:

Figura 42 - Divisões sucessivas



Fonte: Elaborado pelo autor

Observemos que este processo se repete indefinidamente. Neste caso, quando surgem divisões com estas características, comumente realizamos um ajuste chamado de arredondamento.

Valendo-se das orientações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR (Norma Brasileira)5891 (2ª edição, dez. 2014):

Regra 1: Iremos considerar exatamente o que preceitua o item 2.1: "Quando o algarismo a ser conservado for seguido de **algarismo inferior a 5**, permanece o algarismo a ser conservado e retiram-se os posteriores". (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2014, p. 1, grifo nosso).

Exemplos:

a) 2,3**3**33 arredondado à **primeira decimal** torna-se 2,3.

b) 3,32**4**4 arredondado à segunda decimal torna-se 3,32.

Regra 2: Para fins práticos, sem perder a generalidade, iremos adaptar os itens 2.2, 2.3 e 2.4 como segue: "Quando o algarismo a ser conservado for seguido de **algarismo superior a 5, ou igual a 5** [...],soma-se uma unidade ao algarismo a ser conservado e retiram-se os posteriores". (Ibid, loc. cit, grifo nosso).

Exemplos:

a) 86,6**<u>6</u>**6 arredondado à primeira decimal torna-se 86,7.

b) 4,17**<u>5</u>**6 arredondado à segunda decimal torna-se 4,18

Atividade 9:

1) Leia e responda:

Registro de caças Segundo Gavazzi (2012, p. 64) os AAFIS possuem diários de trabalho onde se anotammuitas informações de ações realizadas nas aldeias do Estado do Acre, dentre as quais se destacao registro de quantitativos de animais caçados e mortos durante o ano de 2006 relatado pelo AAFI J. R. K. da T.I. Kainawá do Rio Jordão, Aldeia Verde Floresta:

[Tabela 5 - Registro de caças]

Dia 30 de dezembro de 2006. Sábado - Meu relatório de pesquisa de caça morta que os caçadores mataram esse ano de 2006 no mês de maio até o mês de dezembro. Aqui na Aldeia Verde Floresta tem 6 caçadores, e os seis caçadores deram 66 dias de caçada. Do mês de maio ao final de dezembro eles mataram essas quantidades:

11 porquinho macho deu	98 kg;
16 porquinho fêmea deu	137 kg;
8 veados macho deu	152 kg;
6 veado fêmea deu	132 kg;
6 queixada macho deu	66 kg;
9 queixada fêmea deu	123 kg;
1 capivara fêmea deu	16 kg;

Fonte: (GAVAZZI, 2012, p. 64)

2) Logo em seguida o AAFI J. R. K, fez uma análise e sintetizou as informações anteriores. No entanto, na aldeia aconteceu um fato imprevisto: por acidente, uma mestra em artesanato deixou pingar o pigmento de jenipapo que iria utilizar para pintar os tecidos no caderno de anotações que estava no chão da *hiwi* (casa). Ajude J. R. K. a reescrever as informações que foram escondidas, complete-as no texto entre "[ ]" adequadamente:

Total [...] [ ] caças, com [...] [ ] kg de carne - [...] [ ] caça macho "bene" com [...] [ ] kg e [...] [ ] caça fêmea "yushã" com [...] [ ] kg. Esse ano de 2006 do mês de maio até final de dezembro os

> caçadores mataram esse tanto de caça. A caça que dá mais kg é da fêmea "yushã o macho "bene" deu pouco kg" (GAVAZZI, 2012, p. 64)

3) Na tabela 5 acima, percebemos que o AAFI J. R. K. fez as anotações por espécies e gênero (macho, fêmea). Com os dados acima é possível saber o peso médio de cada espécie/gênero. Como proceder? (Obs.: Quando necessário utilize a regra do arredondamento)

Responda:

a) Se 11 porquinhos macho pesam 98 kg, qual o peso médio de um porquinho macho?

$$Peso\ médio = \frac{98kg}{11} = 8{,}9kg$$

b) Se 16 porquinhos fêmea pesam 137 kg, qual o peso médio de um porquinho fêmea?

c) Se 8 veados macho pesam 152 kg, qual o peso médio de um veado macho?

d) Se 6 veados fêmea pesam 132 kg, qual o peso médio de um veado fêmea?

e) Se 6 queixadas macho pesam 66 kg, qual o peso médio de uma queixada macho?

f) Se 9 queixadas fêmea pesam 123 kg, qual o peso médio de uma queixada fêmea?

g) Compare as médias entre os machos e fêmeas de mesma espécie.

h) Na sua aldeia quais espécies de animais onde o macho é maior que a fêmea?

i) Quais espécies de animais onde fêmea é maior que o macho?

3.3 Vestígios de ideias associadas às operações dos povos indígenas acreanos

As operações de multiplicação e adição surgem entre os povos indígenas acreanos como recurso semântico da língua para formação de numerais acima de 'um' e 'dois'. A palavra *inun* (*inũ*) quando transportada para o português apresenta significado do conectivo 'e'. Em diversos contextos da etnia *Shanenawa* dafamília linguística Pano, é utilizado para juntar quantidades a outras, assumindo o papel de elemento aditivo, por exemplo:

(a) *wisti inun ☼afu* ‘três’: 1 + 2 = 3;

(b) *☼afu inun ☼afu* 'quatro': 2 + 2 = 4.

O numeral quatro também pode ser escrito a partir da composição *☼afu-☼afu*, que significa 'dois dois' ou '2 x 2 = 4'. Para numerais cada vez maiores, utiliza-se a ideia de multiplicação para representá-los (VIEIRA, 2004, p. 140):

O numeral 10 é construído pela composição de duas mãos, ou seja, *m⬀fi-ti-☼afu, significando* 'duas mãos' ou '2 x 5 = 10'. O termo *m⬀fi* isoladamente significa "mão", porém, quando inserido o sufixo *ti,*adquiri acepção de numeral "cinco".

Temos composições que remetem à ideia de multiplicação e adição. Por exemplo, o numeral 11 na língua *Shanenawa* é *m⬀fi-ti-☼afu inun wisti*, ou ainda: '5 x 2 + 1'. Para o numeral 20 temos a composição *m⬀fi-ti-☼afu-☼afu*, que remete às expressões numéricas: '5 x 2 x 2 = 20' ou '5 x 4 = 20'. Quando os dedos da mão não são suficientes para representar grandes quantidades, insere-se a terminologia *ta⬀*(pé na língua portuguesa). Citemos, por exemplo, o numeral quarenta, escrito na língua *Shanenawa* pela expressão *m⬀fi-ti-☼afu-☼afu inun ta⬀-ti-☼afu-☼afu,* correspondendo a '40', '5 x 4 + 5 x 4' ou 'quatro mãos e quatro pés' (VIEIRA, 2004, p. 142).

Atividade 10:

Verifique entre os mais velhos de sua aldeia na formação de numerais na língua materna as composições que remetem às ideias de multiplicação, adição ou a composição de adição e multiplicação.

Problemas propostos[41](OLIVEIRA, 2006, p. 29-36)

1) Numa cova de milho pegam 5 caroços. Quantos caroços pegam em 30 covas?

2) Ontem o meu pai foi plantar 2 paneiros de *maniva*, cada paneiro tinha 300 pedaços de *maniva* de macaxeira. Ao todo quantas *manivas* foram plantadas?

3) A *Sãtãtani* foi no roçado para tirar milho-verde. Levou paneiro para carregar. Ela trouxe 50 espigas de milho. Se ela fosse pegar mais duas paneiradas de milho da mesma quantidade que ela trouxe na primeira viagem, qual o total de espigas de milho ao todo?

4) A associação APAHC da Terra Indígena Igarapé do Caucho, em 2004 comprou 800 galinhas e foram distribuídas em 3 aldeias. Quantas galinhas cada aldeia recebeu?

5) Para manutenção das galinhas em 3 aldeias foi brocado um roçado. Em cada roçado foram plantados 14 litros de milho. Quantos litros de milho foram plantados ao todo?

6) Tia Chica, por dia, faz 8 *kẽtxa* de barro. Em 3 dias, quantas *kẽtxa* ela faz?

7) Antônio Osmar (*Makari*) vendeu 122 cachos de banana no valor de R$ 2,00 cada cacho. Quantos em dinheiro ele fez?

---

[41] Problemas elaborados por professores indígenas que participaram no ano de 2006 de uma das etapas do Curso de Formação a nível técnico para o magistério indígena: Fernando Henrique Kaxinawá, G.P.K. Bane, Edgar (*Siã*), João Sebastião Manchineri, Lenir Riso de Souza Manchineri, Manoel Monteiro Manchineri, Lucas Artur Brasil Manchineri, Francisco *Petxanka Wayo Ashenĩka*, Josias de Araújo Braz – *Yube*, Valmar Francisco Moreira – *Keã*, Francisco Maria de Araújo – *Txuã*, Gilson de Lima Kaxinawá, Aldenor Rodrigues da Silva, Manoel de Paulo Sabóia *Kaxinawá* (TI Humaitá), José Paulo Alfredo (TI Rio Breu), Francisco das Chagas Sabóia Paulino, Inácio, Leda, Fátima eAlderina.

8) Meu pai foi caçar e matou um veado que pesou 32 quilos e repartiu para 4 casas. Quantos quilos de carne cada família ganhou?

9) Na Terra Indígena Humaitá tem 3 escolas. Cada escola tem 10 alunos. Quantos alunos ao todo?

10) No ano de 2005 foram plantados 35 litros de milho em 3 roçados. Quantos litros de milho pegaram em cada roçado?

11) Pedro foi fazer farinha. Encheu 8 paneiros de roça. Cada 5 pés dão um paneiro. Quantos pés de roça o Pedro arrancou?

12) Numa Aldeia tem cinco casas. Quatro são de 4 metros e uma tem 8 metros. Quantos metros têm as cinco casas?

13) No Rio *Taraya* tem uma praia com 84 metros e 14 famílias vão plantar nessa praia. Quantos metros cada família vai ocupar?

14) Uma casa com 3 quartos moram 13 pessoas dentro da casa. Quantas pessoas ficam em cada quarto?

15) Manoel Chipre levou 3 irmãos para pescar. Ele pegou só peixe e separou a mesma quantidade para cada irmão. Quantos peixes cada um levou?

16) José Domingos é um serrador. Ele serra por dia, 5 tábuas. Ele serrou durante 3 dias. Quantas tábuas ele serrou durante 3 dias?

4 - SISTEMAS DE MEDIDAS

“Na Amazônia, tudo é feito ou pensado de acordo com as águas, as distâncias, as localizações, o tempo, tudo é contato rio abaixo, rio acima” (BRASIL, 1998, p. 230).

4.1 De nômades a agricultores

Há milhares de anos os homens apenas caçavam animais e coletavam alimentos para a sobrevivência de sua espécie. No momento em que se escasseava os recursos alimentares para sua família ou comunidade, deslocavam-se para outras regiões. Esta rotina caracterizava os homens como nômades - aqueles que não possuem moradia fixa. Ao conhecer e dominar os segredos da agricultura e domesticação dos animais, passam então por uma grande mudança nas relações entre os seus pares.

Há evidências que as primeiras formas utilizadas para comparar e quantificar grandezas surgiram para controlar e organizar a matéria-prima de subsistência da raça humana: o alimento. Medir a quantidade de alimento necessário para saciar a fome ainda é até hoje uma das maiores preocupações da raça humana, e não seria diferente nos tempos da pré-história. Com o surgimento da agricultura e a domesticação de animais o homem passou a viver em aglomerados, que cresciam continuamente, e em consequência este aumento era proporcional à necessidade de medir.

Nesta mesma época, surgem as vilas, aldeias e cidades, o que levou os agricultores a se organizarem sociopoliticamente. Em consequência, tiveram que desenvolver padrões de medidas definidas de forma aleatória para resolverconflitos locais, como, por exemplo, realizar transações a partir do sistema de trocas e reciprocidade entre produtos de mesma espécie.

Abaixo temos uma ilustração de uma hipotética situação de um homem mercador da antiguidade comparando a massa de dois corpos posicionando-se de forma ereta em forma de crucifixo, equilibrando-os entre os dois lados opostos, utilizando de forma intuitiva da simetria do corpo humano como justificativa para usar o método proposto:

Figura 43 - Comparando a massa de dois corpos

Fonte:(SAAD, 1973)

4.2 Unidades de medidas arbitrárias (não convencionais) e o Sistema Internacional de Medidas - SI

Com o surgimento das primeiras civilizações novas formas de medir surgiram para suprir necessidades cada vez mais complexas tais como: a construção de embarcações, divisão de terras e o comércio.

O uso das partes do corpo humano como: o comprimento do pé, do palmo, a espessura do dedo, e o passo não mais atendiam às necessidades dos homens, pois, percebiam que existiam diferenças nas partes do corpo para indivíduos distintos. Surgem a partir daí os primeiros acordos entre cidades em estabelecer medidas padrões como o comprimento de uma vara ou bastão para comercialização de produtos.

Uma das primeiras tentativas mais icônicas para delimitação de uma representação de uma medida padrão foi durante o período da Revolução Francesa. O governo francês contratou cientistas para resolverem o problema, e assim definiram o metro correspondente a uma fração do contorno da Terra pelo equador e simultaneamente a um trecho de graus do meridiano terrestre.

Feitos os cálculos, em 22 de junho de 1799 foi criado o Sistema Métrico Decimal, e de imediato foram moldados dois protótipos de platina, representando o metro e o quilograma, guardados no Escritório Internacional de Peso e medidas na França (INMETRO, 2012, p. 2).

Figura 44 - Protótipo do quilograma-padrão internacional de massa

Fonte: (HALLIDAY; RESNICK, 2008, p. 7)

A criação do Sistema Métrico Decimal na época da Revolução Francesa e o posterior depósito de dois padrões de platina, representando um metro e um quilograma, em 22 de junho de 1799, nos Arquivos da República da França, em Paris, podem ser considerados como a primeira etapa do desenvolvimento do atual Sistema Internacional de Medidas.

A padronização de medidas afinal foi uma forma do homem moderno de ampliar suas perspectivas de crescimento econômico e para apaziguar discórdias entre povos interessados em relações comercias bilaterais. A padronização foi um acordo que foi construído ao longo da história.

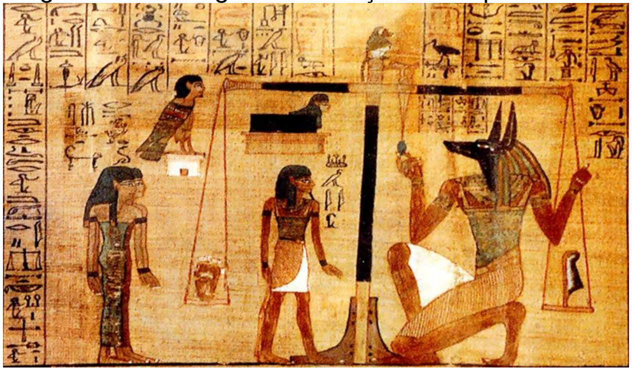
Assim hoje é possível comprar ou vender produtos em qualquer lugar do mundo utilizando medidas padrões como o metro e o quilograma. Além disso, é possível sincronizar os relógios ao redor do planeta para fins comerciais: agendamento de reuniões entre nações para acordos de exportação e importação de produtos, ajustar horários de funcionamento de bancos nacionais e internacionais, possibilitar a logística de voos internacionais ou nacionais, etc.

Não obstante, entre os indígenas, os saberes acumulados por gerações sobre as técnicas empregadas na agricultura, fizeram surgir formas próprias e não-convencionais para medir e comparar os espaços destinados ao cultivo de vegetais e frutos destinados à alimentação.

4.3 Tecnologias antigas e atuais para comparar massas

Provavelmente, a partir da ideia do uso da simetria do corpo humano para medir massas, como vimos anteriormente, capacitou o homem ainventar a primeira máquina de comparação: uma vara suspensa ao meio por uma corda e cujasextremidades eram penduradas os produtos de troca ou comercialização. Porém, há registros antigos do uso da balança também para rituais religiosos. A gravura abaixo refere-se a um trecho do Livro dos Mortos. Escrita em papiro de *Ani* mostrando *Anubis* supervisionando a "Pesagem do coração" em um *tuat* utilizando a pena da deusa *Maat* como contrapeso na balança.

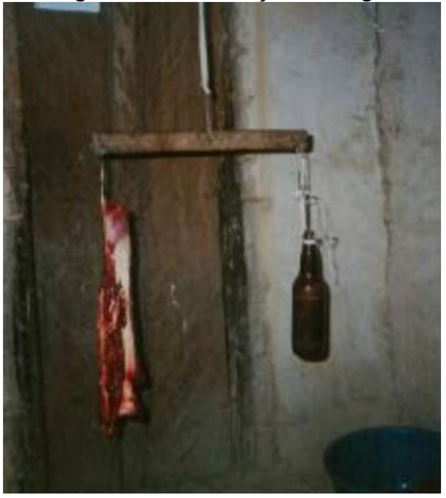
Figura 45 - Pesagem do coração do Papiro de Ani



Fonte: (BUDGE, 1993)

Mais recentemente, em um estudo realizado por JESUS (2007), observou que esta forma de comparar massas foi adaptada pelos quilombolas Kalunga - povo cujas aldeias são situadas na Chapada dos Veadeiros, ocupando os vales nos arredores das Serras Gerais, Estado de Goiás, remanescentes de escravos trazidos da África desde a chegada e ocupação dos Portugueses em solo Brasileiro, isolados do resto do país até a década de 80 - que a partir do contato com o branco, os mesmos observaram a lógica das balanças de pratos, e assim construíram seu instrumento, conforme ilustração abaixo:

Figura 46 - Balança Kalunga



Fonte: (JESUS, 2007, p. 61)

Analiticamente, na balança adaptada, coloca-se uma garrafa de 600ml em uma das extremidades preenchida com água, que segundo os nativos equivalem a exatamente 1 kg - na linguagem dos quilombolas, a garrafa representa um "quilão", ou seja, na concepção dos mesmos representaria um quilo "bem medido" (JESUS, 2007, p. 61).

Na atualidade ainda é possível encontrar uma balança muito conhecida pelos ribeirinhos para pesagem de mercadorias secas e molhadas, inclusive a borracha, conhecida como balança mecânica, como abaixo:

Figura 47 - Balança mecânica

Fonte: (DIAS, 2017)

De forma mais contextualizada com a realidade presente nas aldeias indígenas do Acre, vejamos o relato da professora indígena F. S., da etnia Arara que explica como os parentes realizavam/realizam a partilha de um veado para 4 famílias:

> Assim a gente falava muito nas vizinhanças também quando a gente ia *vizinhar*, falava: 'Vai mandar um quarto para *fulana'*, que era só uma casa, e a gente ficava com três quartos, e tinha que mandar um quarto inteiro. Então a gente *vizinhava* assim dessa forma. Quando é quatro casas a gente divide um veado em quatro quartos e tudo de um tamanho só, que é para cada pessoa ficar com um quarto e tudo de um tamanho só, isso também é a divisão, e a gente tem que dividir bem direitinho, a gente conta a costela. Quantas costelas podem ficar para trás e quantas podem ficar no quarto da frente? A gente trabalhava essa coisa, e de repente, assim na vizinhança, se não está dando muito certo, o vizinho reclama. Diz que a gente já está tirando mais dele: 'mandou só uma costela ou duas, já está querendo *sovinar'* (OLIVEIRA, 2005a, p. 18).

Vejamos que o parâmetro, ou unidade de medida utilizada para estabelecer uma partilha mais justa foi a quantidade equivalente de costelas em cada quarto de veado.

Figura 48 - Partilha da caça

Fonte: (BRASIL, 1998, p. 175) Autor: Zé Romão, aluno Kaxinawá, 1985.

Outros casossão relatados por Corrêa(2010, p. 1), Oliveira eCorrêa (2010), onde verificaram que ribeirinhos da região do baixo amazonas no estado do Pará e também em entrevistas realizadas no Mercado Ver - o - Peso em Belém-PA utilizavam:

> Maneirasprópias de resolver seus problemas relacionados a pesos e medidas por estarem distantes da área urbana e disporem de pouco acesso a instrumentos de pesos e medidas. Deste modo, convencionaram socialmente seus sistemas próprios, particulares de pesos e medidas

> criados a partir da criatividade na utilização de objetos que fazem parte do seu cotidiano. (CORRÊA, 2010, p. 1)

Dentre os relatos destacam-se: o uso de vasilhas de capacidade de 1 litro (há registros de uso da vasilha lata de óleo de cozinha de volume de 900 ml, fabricada até finais dos anos 80)para venda de camarão e farinha; o paneiro - cesto de palha do açaizeiro com capacidade aproximada de 15 kg - para venda de grãos de açaí ou farinha.

E além dessas, CORRÊA (2010) relata o uso deuma unidade de peso denominada de "cambada" pelos nativos da Amazônia - aproximadamente 5 peixes atravessados por um fio de cipó ou arame, pela região das brânquias pesando cerca de 3,5 kg.

Figura 49 - Vendedor segurando uma cambada de Piraputangas

Fonte: (ALVES, 2000)

Na conjuntura das aldeias da terra Indígena *Kampa* do Rio Amônia, onde habitam os indígenas da etnia *Ashaninka*, a prática de enfileirar peixes em uma linha de cipó é uma prática realizada muito antes da chegada dos portugueses e espanhóis nas Américas.

Abaixo a criança *Ashaninka* segura uma "cambada" contendo aproximadamente o triplo de peixes na "cambada" do vendedor citado anteriormente:

Figura 50 - Menino Ashaninka segurando uma "cambada" de peixes

Fonte: (CORREIA, 2012a, p. 87)

A unidade de medida"paneiro", provavelmente foi adaptada pelos índios acreanos no contato com os cariús[42]. O primeiro registro desta unidade de capacidade segundo Brasil (2008), foi no estado do Maranhão, na primeira década do século passado (1910) que correspondia a 50 a 70 litros.

O cesto confeccionado a partir de palmeiras nativas, utilizado pelos indígenas, muitas vezes não corresponde à capacidade de 1 paneiro = 15 kg praticado pela população ribeirinha branca, e esta complexidade de padrões alarga-se quando pensamos entre padrões praticados entre diferentes etnias, ou até mesmo entre aldeias da mesma etnia.

O professor indígena J. P. A. *Kaxinawá* (Terra Indígena Rio Breu), em sua apresentação sobre como aborda conteúdos curriculares em sala de aula fala sobre a unidade de medida paneiro:

> Vou tentar explicar falando sobre habilidades [habilidades do profissional de educação indígena]. Como trabalhar em sala de aula? Como está aqui, o negócio da farinha: 'Sete paneiros de farinha no preço de quarenta reais, sendo que cada paneiro cabem 40 litros de farinha'. O professor já fez um problema para o aluno resolver. (OLIVEIRA, 2006, p. 14)

Esta observação realizada pelo professor J. P. A. Kaxinawá é corroborada por Carvalho (1987) que em suas observações realizadas nas oficinas de matemática

---

[42] Aquino e Iglesias (1992) cita a terminologia cariú no tempo da invasão das terras indígenas pelos brancos: "Grande número de populações nativas foi extinta [...] Num primeiro período, seus integrantes preferiram tentar evitar o contato sistemático com os **cariús** (como passaram a ser conhecidos os brancos) [...]" (AQUINO e IGLESIAS, 1992, p. 9)

organizadas pela Comissão Pró-Índio do Acre na década de oitenta oferece uma breve descrição de pesos e medidas utilizadas pelos indígenas sobre a influência dos seringueiros que se estabeleceram no Acre durante o ciclo da borracha:

> [...] 'um paneiro' de farinha igual a 40 quilos; 'um paneiro' de arroz é igual a 36 quilos; 'uma lata de leite' contém dois litros, e corresponde a um quilo de borracha; 'uma tarefa' de roçado corresponde a um hectare; e 'uma lata de castanha' é igual a 12 quilos desse produto. Temos ainda, na produção da borracha, relações proporcionais quantificáveis, como uma estrada de seringa com 100 madeiras, que produz em média 10 latas de látex, ou 20 litros, necessários à produção de 10 quilos de borracha. (CARVALHO, 1987, p. 81).

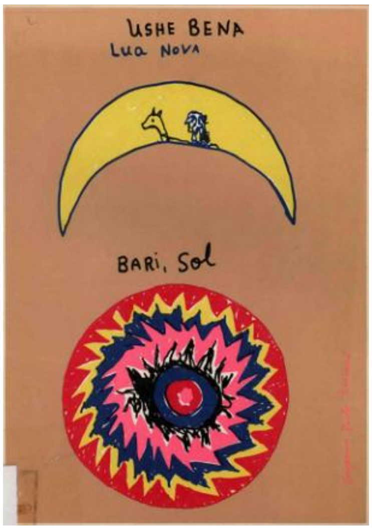
Esta complexidade é compreensível a partir do registro de uma situação hipotética recontada por professores-índios durante o 12.º Curso de formação pedagógica, através do Projeto de Autoria da CPI-AC, e publicado no livro intitulado "Aprendendo Português nas Escolas da Floresta". Na trama, surge uma situação-problema a ser resolvida a partir de compras de alimentos pelo indígena Paulinho em mercados de uma cidade próxima a aldeia:

> Onde está o paneiro?
> 'Paulinho, você hoje vai à cidade fazer compras. Tá aqui o dinheiro: R$ 50,00. Você compra um paneiro de farinha e 15 quilos de arroz e 5 quilos de feijão'.O Paulinho não sabe fazer compras e também não conhece ninguém na cidade. O que o Paulinho faz? Pega o dinheiro e sai para a cidade. Quando chega na venda, fica olhando para a farinha, mas não vê o paneiro porque o paneiro que ele conhece é feito de cipó. O Paulinho volta sem a farinha... (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 1997, p. 53).

4.4 Os sinais da natureza e o tempo

Relativo à quantificação do tempo, desde a antiguidade até recentemente, o homem sempre foi orientado a partir da observação dos sinais que a natureza oferecia aos olhos atentos. A acomodação a este estímulo no cérebro humano se estabeleceu pela dinâmica cíclica da natureza: a alternância entre claridade e escuridão para marcar o dia, as fases da lua para marcar semanas ou meses.

Figura 51 - Lua Nova e Sol



Fonte: (CABRAL, 1987). Ilustração de Joaquim Paulo Mana Kaxinawá.

Como exemplo do que foi mencionado anteriormente, citemos a pesquisa realizada por Aquino e Iglesias (1994):

> Alguns velhos Kaxinawá chamam também a atenção para a existência de um calendário agrícola tradicional que associa a época adequada para o plantio dos legumes (*yunúsharabú*) do *bai kuin* com a floração do mato (ou seja, com a floração de diversas árvores da floresta). Assim para estes velhos índios, o tempo bom para o plantio [...] de *tamá* (amendoim ou mudubim) é no tempo da floração do *ashú* (mulateiro). (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 76).

Segundo Aquino e Iglesias (1994, p. 70), "[...] o *bai kuin*, denominado roçado de terra firme[43], ou roçado principal [...] é considerado o roçado verdadeiro, numa tradução literal do *bai kuin"* (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 70),

Vejamos agora como alguns professores indígenas relatam a partir do contexto e realidade local das aldeias as formas utilizadas para contagem e marcação do tempo. A professora F. da etnia *Sawãdawa* Arara fundamenta seu argumento a partir das rodas de conversas com os mais antigos da aldeia:

> [...] tem um tipo de matemática que minha mãe falava, que é a fruta quando cai. O que ela adivinha? O mês que a pessoa vai chegar, tipo um calendário. Por exemplo, no mês de junho o mulateiro flora. É São João que está adivinhando as festas juninas, que para nós é outras comemorações... tal dia vai acontecer isso, esta flor está adivinhando isso. Até outro dia a gente estava falando sobre isso: que os pássaros, as flores, eles contam o *andado*, eles ajudam a fazer um calendário da aldeia. (OLIVEIRA, 2005a, p. 18).

---

[43] [...] terras colinosas distantes das áreas inundáveis pelas grandes enchentes (AQUINO e IGLESIAS, 1992, p. 70).

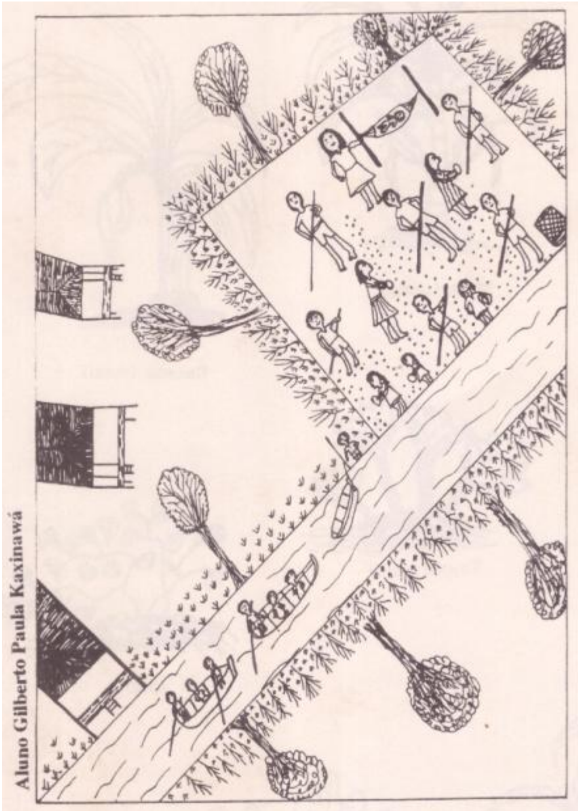
O professor N. Yawanawá, também alimentado pelas lembranças repassadas pelos mais velhos, discorre sobre o intervalo de visitas realizadas entre os parentes:

> Os antigos quando iam passear na casa do outro, quando se despediam: " - fulano quando é que tu vem de novo? - Só quando esse pássaro cantar". Só canta esse pássaro quando o verão está chegando. Vamos dizer esse gaviãozinho [...] (imita pássaro com assovio): "de dez para onze horas aquele bichinho começa a cantar". Até os bichos sabem a hora [...] (OLIVEIRA, 2005a, p. 22).

Mais adiante comenta uma situação típica de um trabalho em sistema de mutirão, chamado pelos indígenas de Adjunto (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 65), que acontece corriqueiramente nas aldeias, na preparação do roçado:

> Nos plantios, nós dividimos as tarefas: "em tantas horas queremos este trabalho feito com tantas pessoas? "; "quantos minutos custa uma cuspida que ele dá aqui para ela enxugar? ". O chefe vai lá: "vou dar uma cuspida para saber... na hora que esse cuspe enxugar, eu quero já está com o trabalho pronto" (OLIVEIRA, 2005a, p. 23).

Figura 52 - Adjunto na preparação do roçado



Fonte: (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 295).

Estamaneira particular de medição de áreas, estabelecida pelos indígenas, supostamente desencadeada a partir dos seus conhecimentos tradicionais acumulados e maturados durante gerações e repassados pelos mais velhos, surge provavelmente a partir da problemática sobre quais seriam os espaçamentos mais adequados para o melhor desenvolvimento das espécies vegetais[44].

Exemplos de espaçamento entre espécies vegetais trataremos particularmente no capítulo que aborda a proporcionalidade.

Como vimos anteriormente, a divisão de terras entre os indígenas se estabelece para preservar as "[...] decisões econômicas e políticas, de gestão dos recursos naturais e de distribuição de trabalho e de consumo" (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 59).

Dessa forma, a lógica da divisão de terras indígenas não coaduna com a lógica demuitas sociedades ocidentais, que creditam sua felicidade no sustentáculo da busca desenfreada de consumo de bens e serviços. Veremos mais argumentos que reafirma esta característica intrínseca das sociedades indígenas no capítulo 5,

[44] Observação nossa.

que trata sobre geometria, e reforçado no capítulo 6, que trata sobre proporcionalidade.

Atividade 11:

1) De acordo Aquino e Iglesias (1994, p. 77) 10 litros de milho equivalem a 1 hectare, onde cabem cerca de 5000 covas. Complete a tabela utilizando a proporcionalidade:

Litros de milho	Hectare	Covas
1		
5		
10	1,0	5.000
20		
40		

a) Qual o espaçamento que você utiliza entre duas covas de milho?

b) O espaçamento recomendado para a cultura do milho pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA é de 45 cm. Se este mesmo espaçamento fosse adotado em seu roçado quantas covas caberiam cerca de 1 hectare? Maior que 5 mil covas ou menor que 5 mil covas?

Figura 53 - Espaçamento entre plantas adultas de milho

Fonte: (CRUZ, 2011, p. 293)

2) Leia e responda:

[Tabela 6 - Plantações de amendoim na Aldeia Verde Floresta em 2007]
'Mês de junho de 2007, aldeia Verde Floresta - Levantamento das plantas de amendoim na praia do rio (henê tama) - plantamos entre 8 famílias'.

01 - José Rodrigues Paica plantou	8 litros
02 - Edivaldo Sena plantou	5 litros
03 - José Anizeto plantou	1 litro
04 - José Caxambú plantou	5 litros
05 - José do Nascimento plantou	9 litros
06 - Francisco Pedro plantou	6 litros
07 - Francisco Assis plantou	1 litro
08 - Francisco Abdias plantou	4 litros
O total que plantamos	39 litros

Diário de trabalho do AAFI José Rodrigues Kaxinawá - TI Kaxinawá Rio Jordão.

Fonte: (GAVAZZI, 2012, p. 54)

Supondo que o amendoim é plantado utilizando o mesmo espaçamento do milho, calcule a área ocupada pelo plantio de cada família e em seguida a área total de produção.

4.6 Uso do corpo humano para medir comprimentos

As primeiras tentativas de contar e medir utilizando padrões foram inicialmente fundamentadas a partir das dimensões das partes do próprio corpo humano como o pé, polegar, palmo, braço, mão, dedo (ROZENBERG, 2006, p. 4), chamada de medidas antropométricas que segundo Brasil (2013) as define: "A antropometria estuda as medidas de tamanho e proporções do corpo humano" (BRASIL, 2013, p. 5).

Até meados do século XVI cada país, cada povoado tinha sua forma de medir, seja usando pés para medir curtas distâncias, passos para caminhos mais longos. Já no século XVII, como vimos anteriormente houve um consenso entre muitos países em optar por uma padronização.

Antes desta padronização universal houveram vários ensaios para estabelecer um padrão de medidas, principalmente na Europa. Dentre os países que estruturaram uma padronização, destacamos a Inglaterra. Neste período "Data de então a introdução da 'jarda padrão' (*standard yard*) como a 'jarda de ferro do nosso soberano o Rei'. A jarda, subdividida em 3 'pés' e cada pé em 12 'polegadas"[45] (ROZENBERG, 2006, p. 6).

No século XI, rei Henrique recomendou que 1 jarda equivalesse à extensão da ponta de seu nariz ao seu polegar com o braço esticado.

Figura 54 - O comprimento de uma jarda

Fonte: (SAAD, 1973)

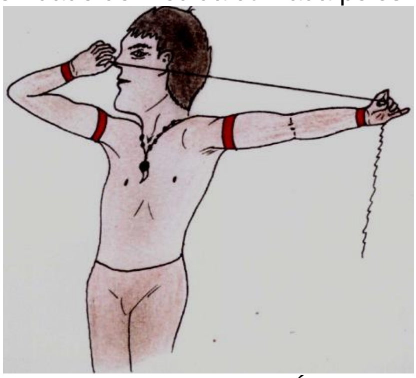
Destarte, um pé equivaleria a 0,3048 m (LUZ; ÁLVARES, 2011, p. 26), ou ainda, uma jarda equivaleria a 0,9144 m.

Não seria diferente, os indígenas acreanos também abusam do uso do corpo para realizar medições. Os mesmos quando indagados sobre quais instrumentos que utilizavam para medir comprimentos, responderam: "passo, a chave, a polegada, varetas, comprimento cujos extremos são o umbigo e base dos pés" (OLIVEIRA, 2005a, p. 9), além desses é possível identificar outroinstrumento de medida que equivale à unidade de medida jarda, pensado por Vinnya-Yawanawá (2010):

---

[45] A jarda já era difundida no século IV entre os antigos reis saxões. Eles usavam uma faixa em volta da cintura que poderia ser usada a qualquer momento como unidade de medida.

Figura 55 - Unidade de medida utilizada pelos Yawanawás



Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 76)

Fato curioso é que as unidades de medidas alternativas como "o passo", "extensão cujos extremos são o umbigo e base dos pés" e a "extensão que vai da ponta do nariz até o polegar com o braço esticado" são normalmente utilizadas como equivalentes a um metro. O que não deixa de ser aproximações razoáveis de um metro padrão, do ponto de vista da praticidade de disponibilidade de um instrumento, neste caso antropomórfico.

Atividade 12:

A partir da leitura dos textos 1 e 2, responda as perguntas em seguida:

Texto 1:

> '06 de dezembro de 2001 - diário de trabalho dos AAFI, às 7:00 horas da manhã, eu fiz o plantio direto de semente de manga. Primeiro eu fiz o planejamento com minha esposa, depois nos juntamos 50 sementes de manga. O material que nós utilizamos foi: terçado, estaca viva. Plantamos de 10 em 10 passo no caminho do varadouro das outras casas, onde moram o meu irmão, minha tia e o meu tio. Primeiro nós cavemos a terra com terçado, colocamos a semente de manga, depois nós colocamos um pedaço de pau, para fazer a estaca, depois nós pintamos a estaca com tinta vermelha. Também a gente fez ”Kene” nas árvores grandes, quando a gente vai neste caminho acha bom ou ruim. Também nós pensamos no futuro da produção das pessoas nas aldeias. Quando o plantio de manga cresce bem, nós vamos fazer clareira e limparmos a varação por baixo da floresta, para ficar lindo e consorciar as outras plantas frutíferas. Trabalhamos 2 pessoas, Josias Pereira Mana e Francisco Carlos Hiri Būk para ser a prova o nosso plantio. Estamos satisfeitos e com fé que vai crescer bem a semente de manga' (Do diário do AAFI Josias Pereira Kaxinawá – TI. Kaxinawá do RioJordão). (GAVAZZI, 2012, p. 94)

1) Segundo Josias, no caminho foram plantadas 50 sementes com espaçamento de 10 em 10 passos. Sabendo-se que em média o tamanho de um passo equivalente a um metro de distância, qual o comprimento total do varadouro?

Texto 2:

> 'Dia 29 de novembro de 2001. Hoje trabalhamos no plantio definitivo de mudas de castanha na estrada da casa do AAFI Josimar até a sede da Aldeia Altamira. Foram plantadas 22 mudas com a participação de 24 pessoas. O tempo de duração da atividade foi de uma hora e meia. Durante este período de trabalho achei muito importante, aprendemos a distância de 15 a 20 metros que a gente plantar as mudas de castanha. Deve escolher um lugar de clareira onde a castanha vai pegar a luz do sol. A castanha cresce mais de 50 metros, com grossura de 4 metros e pode durar até 800 anos. Daqui uns 20 anos em diante nós já teremos esse recurso para se alimentar e comercializar no mercado. Essas castanhas já foram documentadas aqui no sítio Cristo Redentor e vai servir para nossos filhos e netos' (Do diário de trabalho do AAFI Flaviano Medeiros Kaxinawá – TI. Kaxinawá/Ashaninka do RioBreu). (GAVAZZI, 2012, p. 94)

2) De acordo com o AAFI Flaviano, foram plantadas 22 mudas de castanheira na estrada entre a casa do AAFI Josimar até a sede da Aldeia Altamira. Considerando que o espaçamento utilizado foi de 15 a 20 metros de distância entre duas mudas, qual a distância mínima e a máxima entre a casa de Josimar e da Aldeia Altamira?

4.7 O tempo de longas distâncias

Agora, quando discorremos sobre a medição de comprimentos de longas distâncias, os indígenas corriqueiramente utilizam a relação entre tempo e distância. Fisicamente esta ideia é possível, pois, quanto maior o tempo, maior a distância percorrida, desde que as passadas sejam realizadas numa intensidade constante (mesma velocidade).

As experiências de caminhadas dentro da mata concomitante à observação dos fenômenos cíclicos da natureza capacitaram os homens a perceber a proporcionalidade direta entre tempo e distância. O AAFI R. M. da Terra Indígena Colônia 17 - Aldeia *Pynuya*, ao ser indagado sobre como calcula as distâncias de deslocamento entre duas localidades e também sobre quais os sinais que a natureza oferece para marcar o tempo na sua aldeia, respondeu:

> Eu calculo as distâncias da aldeia para cidade pelo sol. Se eu saio cinco horas da manhã, quando o sol vier saindo que é 6 horas da manhã que estou com uma hora que eu caminhei 4 km. A natureza marca pelo sol. Quando o sol nasce seis horas da manhã. Quando o sol vai subindo vai aumentando as horas. No momento que o sol está no meio do céu é meio-dia, e quando o sol vai baixando já está ficando tarde e quando o sol está escondido é 6 horas da tarde. (OLIVEIRA, 2013, p. 37).

Observemos que a relação tempo-espaço, construída de forma intuitiva dedutiva, é de que o tempo que precede o nascimento do sol - que pode ser anunciado pelo canto de algum pássaro (cinco horas da manhã) e o surgimento dos primeiros raios de sol (seis horas da manhã) corresponde a 4 quilômetros de caminhada (trajeto com distância anteriormente conhecida).

Conexões semelhantes entre o saber local (a cognição de que o ciclo da natureza e as caminhadas corriqueiras na floresta de um ponto a outro da floresta é uma constante)e o saber global (entender a leitura de um relógio de pulso, fazer leitura de mapas)gerando um novo saber são notáveis em distintas localidades indígenas. Vejamos o entendimento de três indígenas sobre a relação tempo-espaço:

AAFI Rocildo Barbosa

"Tem duas opções primeiro se eu andar 15 minutos eu tenho 1 quilômetro de distância. Também tenho passo, se eu dar 50 passos eu tenho andado 50 metros de distância". (OLIVEIRA, 2013, p. 6).

AAFI L. S. Bane - TI Baixo Rio Jordão da Aldeia Nova Empresa.

"Tem duas opções, eu pessoalmente meu passo é um metro. Também faço cálculo por minuto, por exemplo, 15 minutos eu ando 1quilometro. Se dou cem passos eu estou na distância de 100 metros". (OLIVEIRA, 2013, p. 36).

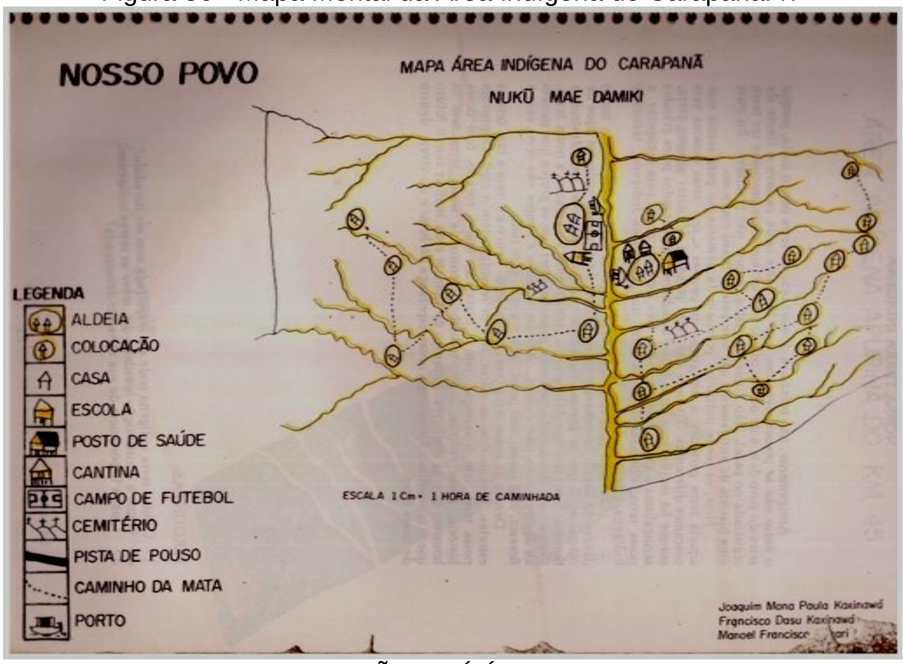
> Professor Lucas Manchineri
> A gente já teve envolvido com a sociedade branca, a gente também mede por distância. Tem Manchineri que anda mil metros em quinze minutos. Tem Manchineri que anda dez minutos. Vim de Assis Brasil. Eu peguei logo o barco da minha aldeia para Icuriã. De Icuriã peguei o varadouro que é de 72 Km e eu andei 12 horas.(OLIVEIRA, 2005a, p. 23).

O entendimento até aqui é de que grande parte dos indígenas acreanos indagados creditam sua confiança na relação tempo-espaço:15 minutos corresponde a 1 quilômetro de caminhada como parâmetro aceitável.

O pesquisador Gavazzi[46](2012) e COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO (1992, 1996) compreendendo esta competência dos indígenas em calcular distância pela relação tempo (contado no relógio de pulso) e espaço (caminhos dentro da floresta) , negociou juntamente com as lideranças indígenas um livro de cartografia indígena, utilizando a abordagem de construção de mapas mentais: "[...] os mapas mentais são entendidos como representações gráficas dos lugares vividos, conhecidos ou imaginados que transformam, em imagens, os saberes que cada pessoa detém dos lugares. São mapas feitos a mão livre e podem conter título, legenda e escala." (GAVAZZI, 2012, p. 136).

Nestes mapas os professores eram envolvidos para que construíssem uma concepção de mapa própria, criando convenções que estivessem o mais próximo de suas interpretações de mundo, dessa forma foram acordados que os rios e igarapés tivessem coloração amarela (GAVAZZI, 2012, p. 133) e que a escala fosse dada em função do tempo de caminhada na mata:

Figura 56 - Mapa Mental da Área Indígena do Carapanã.47



Fonte:(COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 1992, p. 16)

---

[46] Na primeira etapa de sua pesquisa realizada no ano de 1992, percebemos a produção de esboços de mapas de localidades indígenas na tentativa dar continuidade aos projetos de autoria (livros produzidos e pensados pelos próprios indígenas), utilizando como recurso a abordagem didática de construção de mapas mentais. Neste mesmo caminho no ano de 2012 conclui sua dissertação de mestrado, agora usando concomitante os mapas mentais indígenas e os mapas georreferenciados com auxílio de GPS, desdobrando-se em diversos livros publicados e elaborados juntamente com os indígenas e produzidos com o auxílio e apoio da Comissão Pró-Índio do Acre, objetivando auxiliar os mesmos na gestão de suas terras.

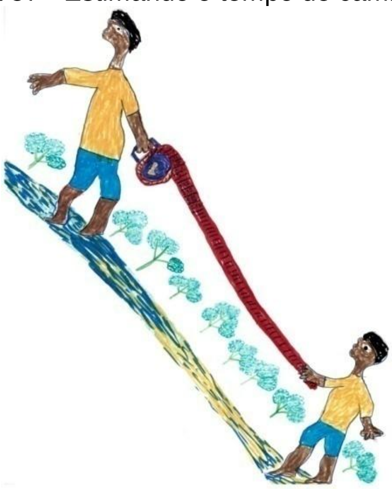
[47] O mapa foi reduzido em relação ao seu tamanho real servindo apenas para ilustrar o trabalho contido na obra.

Atividade 13:

Realizaremos uma experiência educacional com objetivo de medir o tempo necessário numa caminhada de um quilometro utilizando celulares e relógios com cronômetros, uma trena de 50 metros e 21 gravetos para demarcar o caminho.

Um grupo de 6 integrantes ficará encarregado em delimitar a distância a ser percorrida - definimos o marco inicial (graveto 1) em ponto qualquer da aldeia, fincamos o primeiro graveto. Na outra ponta da trena estará outra metade do grupo que sinaliza o momento em que a trena esticada alcance o limite do seu tamanho (50 metros), finca-se o graveto 2.

Figura 57 - Estimando o tempo de caminhada



Fonte: (EDIMAR BUSI-KATUQUINA-KAXINAWÁ, 2016)48

O grupo que estava no marco inicial caminha até o graveto 2 e realiza o mesmo procedimento anterior caminhando varadouro adentro. O procedimento finaliza quanto o grupo mais adiantado fincar o graveto 21. Com trajeto delimitado, os seis integrantes do grupo de baliza fazem o trajeto de retorno e contam o tempo que levam para chegar ao graveto 1 realizando um ritmo de caminhada que comumente utilizam em seu dia-a-dia.

[48] Acervo Comissão Pró-Índio - Acre

Atividade 14:

Calculando caroços de milho em um recipiente de um litro.

a) Coloque caroços de milho em um recipiente de 1 litro preenchendo-o completamente e em seguida verifique quantos caroços e milho cabem.
b) A partir do levantamento realizado anteriormente, quantos caroços de milho cabem em 10 litros?
c) O número de caroços que você calculou em 10 litros é menor ou maior que 5000?
d) Se em um hectare cambem 5000 covas. Quantos caroços, de sua pesquisa, cabem em cada cova?

4.8 Transformação de unidade de medidas de comprimento

Neste tópico teremos como objetivo realizar transformações entre os múltiplos e submúltiplos do metro. O quadro abaixo contém informações sobre etimologia[49] das palavras.

Construímos uma escala, dialogando sobre a origem etimológica das palavras e a relação que isto tem com a medida padrão (metro):

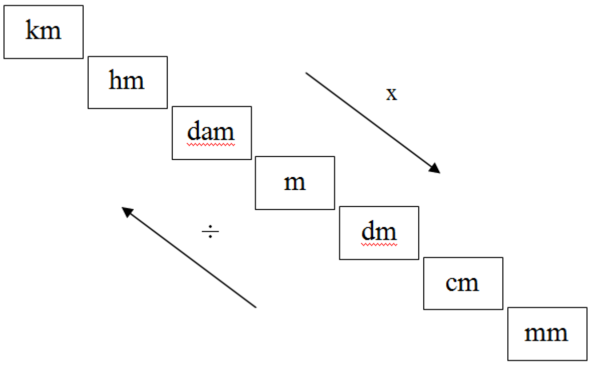
a) Quilômetro → quilo = 1000 (1000 x 1metro);
b) Hectómetro → hec = 100 (100 x 1 metro);
c) Decâmetro → deca = 10 (10 x 1 metro);
d) Decímetro → deci = 1/10 (1 : 10 metro);
e) Centímetro → centi = 1/100 (1 : 100 metro);
f) Milímetro → mili = 1/1000 (1 : 1000 metro).

Dependendo da extensão do que se quer medir, é necessário ser coerente com a escolha correta. Comecei perguntando: “- para medir a distância de uma

[49] Estudo da origem, formação e evolução das palavras.

aldeia a outra qual a medida mais adequada? ” Os professores responderam prontamente: “- o quilômetro”. “- E para medir o tamanho de um roçado ou desta sala? ”. Resposta: “- o metro”. Utilizamos o esquema “escadinha” para realizar as transformações:

Figura 58 - Transformações de unidades de medidas



Fonte: Elaborado pelo autor

Após efetuarmos as transformações, multiplicamos ou dividimos pelas potências de 10 (10, 100, 1 000, 10 000, etc.), estabelecemos a seguinte regra: “descendo o degrau, dividimos por 10, 100, 1 000, 10000, etc.; subindo o degrau, multiplicamos por 10, 100, 1 000, 10.000, etc.

Atividade 15:

1) Transforme as unidades de medida padrão:

a) 1 050 000 cm em km.

Resolução:

Na figura 58 a partir da unidade de medida **cm** (centímetro)"**subimos** a escada 5 degraus" até alcançar a unidade de medida **km** (quilômetro) - ao "subir" o comando indica uma operação de divisão, ou seja:

- Subir degraus: **operação de divisão**

- Degraus entre as unidades cm e km: **5 degraus**(potência 10^5 = 100 000).

Daí, dividimos:

$$\underbrace{1\ 050\ 000}_{Valor\ \ adimensional\ \ \ a\ ser\ transformado}$$

Por

$$\underbrace{100\ 000}_{Quantidade\ \ de\ zeros\ \ igual\ \text{à}\ quantidade\ \ de\ degraus}$$

Resposta:

Desloque a vírgula 5 vezes para a esquerda:

1 050 000 ÷ 100 000 = 10,5 km

b) 2,53 km em metros.

Resolução:

Na figura 58 a partir da unidade de medida **km** (quilometro) "descemos escada em 3 degraus" até alcançar a unidade de medida **m** (metro) - ao "descer" o comando indica uma operação de multiplicação, ou seja:

- Descer degraus: **operação de multiplicação**

- Degraus entre as unidades m e km: 3 **degraus** (potência 10^3 = 1 000).

Daí, multiplicamos:

$$\underbrace{2{,}53}_{Valor\ \ adimensional\ \ \ a\ ser\ transformado}$$

Por

$$\underbrace{1\ 000}_{Quantidade\ \ de\ zeros\ \ igual\ \text{à}\ quantidade\ \ de\ degraus}$$

Desloque a vírgula 3 vezes para a direita:

2,53 x 1 000 = 2 530 km

c) 80 000 cm em km.

d) 50 000 cm em km.

e) 5500 m em km.

f) 115 cm em metros.

5 GEOMETRIA

A origem da geometria deu-se em tempos muito antigos devendo-se à capacidade do homem em distinguir formas físicas, confrontando formatos e dimensões. Os problemas e desafios ofertados ao homem levaram a realizar alguma descoberta geométrica. A partir de situações corriqueiras do dia-a-dia tais como a necessidade de demarcar terras para a agricultura poderá ter levado às noções de formas triviais como o retângulo, o quadrado, triângulo e o círculo.

Os antigos povos que habitavam as Américas, especificamente na região amazônica ocidental já possuíam habilidades comparáveis a grandes engenheiros da atualidade em modificar a natureza construindo formas geométricas gigantescas em solos que vão desde "leste do estado do Acre ao oeste de Rondônia, e do norte da Bolívia ao sul do Amazonas" (SCHAAN, 2010, p. 13).

Estes espaços possivelmente caracterizavam uma função social: "Os geoglifos que têm sido encontrados no Acre são estruturas de terra que demarcavam espaços de sociabilidade, de inclusão e exclusão, pois, possuíam vias de entrada e saída de ambientes públicos e privados, disciplinando a movimentação dos indivíduos no espaço" (SCHAAN, 2010, p. 14).

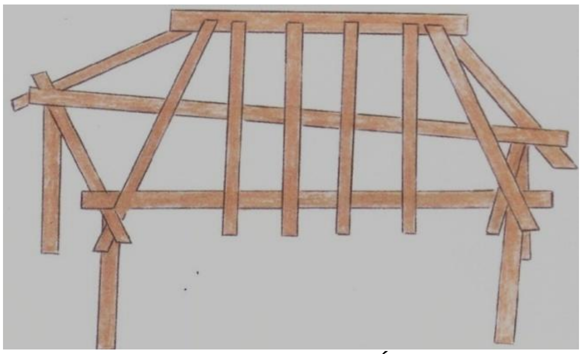
Abaixo uma imagem área de edificações contíguas em formatos de quadrados e círculo, de cerca de 2000 anos:

Figura 58 - Geoglifo na Fazenda Vitória

Fonte: (SCHAAN, 2010, p. 82)

As construções de suas moradias forçaram-no a ter noções de paralelas, inclinações e perpendiculares.

Figura 59 - Vista lateral de uma moradia indígena



Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 77)

Abaixo temos a fachada frontal de uma moradia *Tiriyó* (povo indígena que habitam a faixa oeste do Parque Indígena de Tumucumaque no estado do Pará) idênticas à construção de algumas moradias feitas por indígenas acreanos.

Figura 60 - Vista frontal de uma moradia Tiriyó

Fonte: (ALMEIDA; YAMASHITA 2013, p.22)

As observações e interações ao mundo físico e circundante possivelmente tenham possibilitado ao homem a conjecturar conceitos sobre curvas, superfícies e sólidos.

São variados os exemplos que deram as noções sobre a ideia de círculo: a observação dos astros como o sol e lua, o efeito provocado por uma fruta-de-árvore de mata ciliar ao cair num igarapé, formando círculos concêntricos, o corte transversal de um tronco de árvore, dentre outros.

Logo abaixo temos o relato de indígenas da etnia *Shawãdawa* – Arara, que contam história do surgimento da lua através de produções textuais e artísticas, repassados pelos mais velhos:

História do surgimento da Lua dos Shawãdawa – Arara[50]

Uma mulher sempre encontrava com um homem à noite. E antes do amanhecer ele sempre sumia. Ele só ia de noite. Teve um dia que ela desconfiou. Quando ele perguntava como era o nome dele ele saia desconfiado, saia e ia embora. Aí a mulher pensou como ele ia descobrir. Aí ela foi na mata pegou jenipapo e relou aí pensou, quando já estava escurecendo e ela foi deitar, colocou jenipapo debaixo da rede dela. De agora em diante saberei quem vem toda noite atrás de mim. Quando era tarde umas horas da noite ele chegou, perguntou se ela estava dormindo e ela falou que não. Ao deitar na rede ela passou jenipapo no rosto dele quando sentiu ele correu. No outro dia o pessoal saia para correria. Muito cedo saíram. O dia amanhecendo ela levantou e ficou olhando, todo mundo passou, todo mundo passou e ela ia distribuindo *caiçuma* para todos eles, ela percebeu que ficou só o irmão dela, chamou ele. Quando ele veio estava com o rosto *melado* de jenipapo. Há então é você quem vem toda noite atrás de mim né? Passou *carão* nele. E falou que "tomara que tu vás para correria e não volte mais". Mas o pessoal te mata. Daí todos foram para correria. Quando ele foi na boca do caminho levou topada e caiu. Os nossos antigos tinham uma experiência de que quando se entrava na boca do caminho e caísse, melhor que ficasse, porque se fosse iria acontecer coisa séria com pessoa. Pediram para ele voltar, ele disse que não iria. Chegaram lá começaram a guerrear e flechar. Todos correram e ficou somente ele, quando perceberam os outros índios pegaram eles mataram e enrolaram e rolaram o pescoço, deixaram somente a cabeça. O outro irmão dele ficou escondido vendo tudo. Depois de umas horas o irmão pegou a cabeça jogada no chão e saiu e não conseguia alcançar os outros. Escureceu perto da raiz de um pau. Chegando certa hora a cabeça começou a gemer dizendo que queria água. Ele ficou com medo e correu para o outro lado. Acordou de manhã cedo com fome, tinha um bacuri e quando trepou na árvore percebeu que a cabeça estava bolando atrás dele. Jogou pedaços de bacuri lá de cima da árvore e enquanto a cabeça comia saltou da árvore e saiu correndo. Chegando na aldeia avisou para mãe dele que haviam matado e que a cabeça estava atrás dele. Avisando a todos que se preparassem e ficassem no *Cupichaua*. Quando eram altas horas da noite a ele (cabeça) chegou indo direto à casa dele pedindo para ela abrir a porta. Ela disse que não abriria não. Ele insistiu e a mãe não abria a porta. Até que certa hora ele pede um bolo de linha de algodão que ele ia embora.

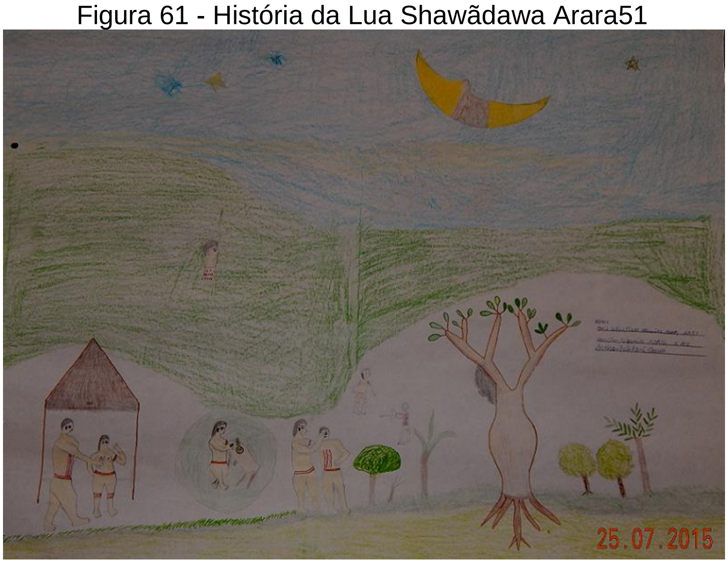
---

[50]Autoria de José Salustiano, Narciso Siqueira, Janison Shawa.

> Pensou em virar um buraco e pensou que iriam defecar dentro, desistiu, pensou em virar uma ave e desistiu porque os outros gostam de derrubar ave bonita. Foi embora e depois de sete dias os parentes virão no céu um rosto com uma mancha de jenipapo, era a Lua. (OLIVEIRA, 2015, p. 9-10)

Em seguida, podemos conferir produção artística retratando a história da Lua Shawãdawa:

Figura 61 - História da Lua Shawãdawa Arara[51]

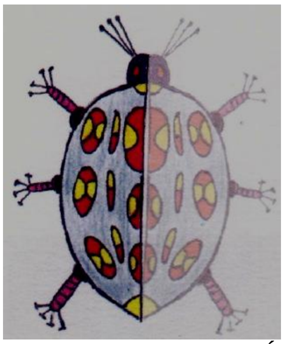


Fonte: (OLIVEIRA, 2015, p. 10)

No reino vegetal e no reino animal é ainda mais concentrado de formas com formato esférico, desde frutas, folhas e insetosapresentando simetrias[52]

Figura 62 - Eixo de simetria do besouro

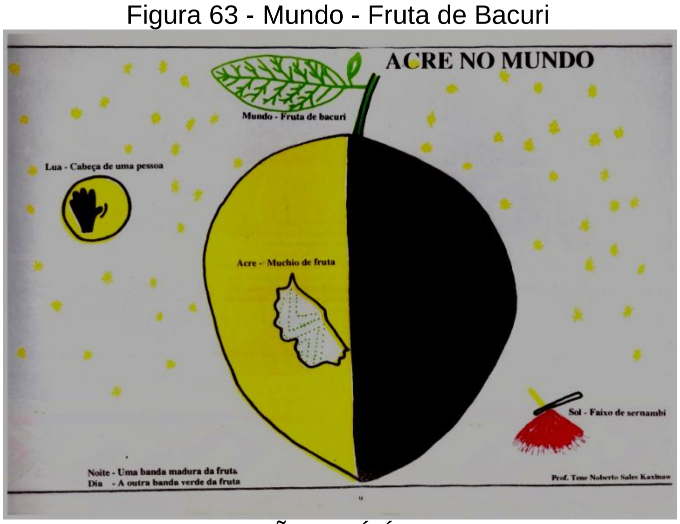
[51] Autoria de José Salustiano, Narciso Siqueira, Janison *Shawa*.
[52]Relação de tamanho ou de disposição que entre si devem ter as coisas ou as partes de um todo em relação a um ponto, eixo ou plano.



Fonte: Fonte: VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 36.

Abaixo é possível observar as concepções de mundo da etnia *Kaxinawá* a partir da simetria e das relações entre o formato esférico da Lua e Terra - formato de uma fruta: noite "uma banda madura da fruta" e dia "banda verde da fruta":

Figura 63 - Mundo - Fruta de Bacuri



Fonte: (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 1994, p. 9)

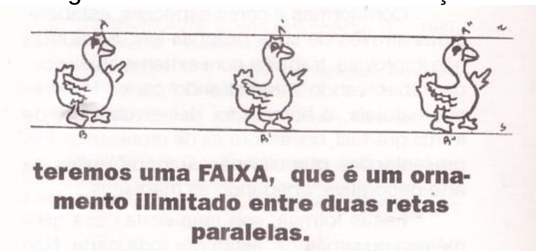
5.1 Mosaicos

Os indígenas possuem a tradição de confeccionar seu artesanato utilizando desenhos que são inspirados em elementos da natureza, principalmente aqueles constituídos pela fauna nativa, como, por exemplo, répteis, mamíferos e aves. Nestas grafias é possível identificar a muitos elementos que constituem os ornamentos básicos para constituir os mosaicos indígenas nomeados pelos indígenas de *kenes* (desenhos).

Vamos estudar alguns ornamentos básicos para compreender alguns conceitos geométricos contidos nas produções artísticas dos indígenas acreanos.

TRANSLAÇÃOé um movimento onde cada ponto da figura se desloca paralelamente. Se mantermos a distância sob duas linhas paralelas teremos a figura abaixo:

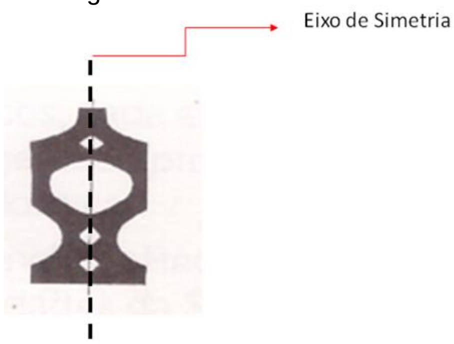
Figura 64 - Movimento de translação.



Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 40)

REFLEXÃO é uma transformação no plano, caracterizada por uma reta r desse plano, que a cada ponto associa o seu simétrico em relação à reta dada. Esta reta r é justamente aquela que divide a figura em duas partes que podem coincidir exatamente. É como se um espelho perpendicular ao plano que contém a figura fosse colocado sobre a reta, refletindo exatamente a figura do outro lado. Vejamos abaixo:

Figura 65 - Eixo de simetria

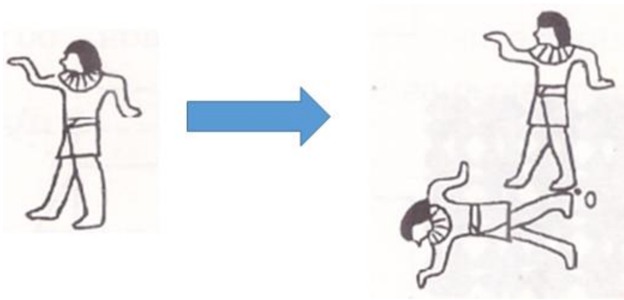


Fonte: Adaptado de Biembegut e Silva (1995, p.41)

ROTAÇÃO é um movimento onde os pontos de circunferência com centro em O coincide com os arcos que satisfazem a uma mesma medida de ângulo.

Se um ponto O girar em sentido anti-horário teremos sob um ângulo de 90 graus teremos:

Figura 66 - 1Movimento de rotação



Fonte: Adaptado de Biembegut e Silva (1995, p. 41)

Num giro de 360º podemos decompor a circunferência em quantas partes se queira. Por exemplo, dividindo por 4, cada ângulo central terá 90 graus, as posições ocupadas serão 90º, 180º, 270º e 360º, perfazendo uma volta completa.Depois do giro, surgirá o que titulamos de roseta:

Figura 67 - Roseta

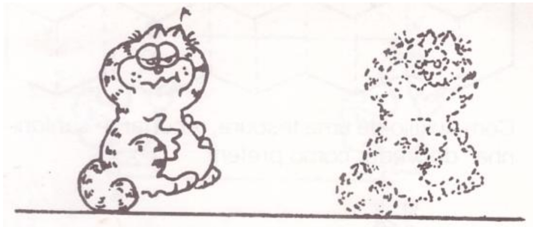
Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 41)

ROSETAsão adornos limitados ao qual o movimento fundamental é a rotação.

Combinações de Translação e Reflexão - Translação Refletida. Vejamos como se procede:

1) Movimente para a esquerda o tema:

Figura 68 - Translação refletida - Primeira etapa.



Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 42)

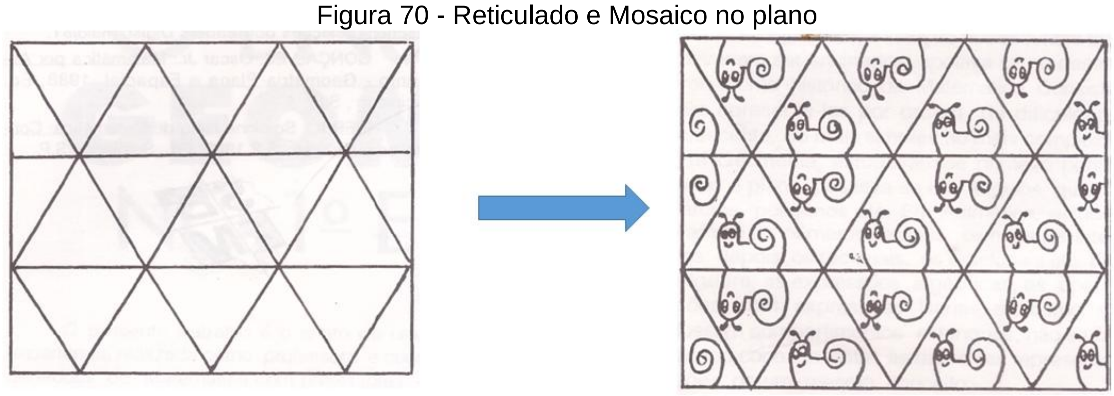
2) Sob a reta deslizante realize o movimento de reflexão:

Figura 69 - Translação refletida - Segunda etapa.

Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 42)

Nestas construções é possível estudar as propriedades da simetria concomitante aos conceitos de paralelismo, perpendicularismo de retas, ângulos e circunferência. Entendendo estes conceitos e ideias podemos compor o adorno conhecido como Mosaico. Para decomposição e composição deste adorno utilizaremos a rede reticulada quadrada ou retangular, conforme abaixo:

Figura 70 - Reticulado e Mosaico no plano

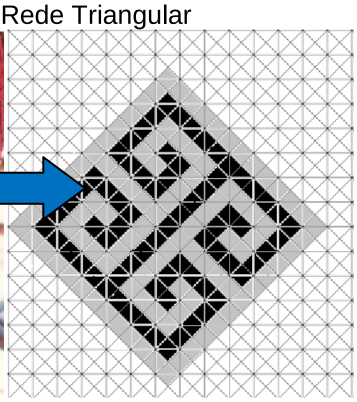


Fonte: Adaptado de Biembegut e Silva (1995, p. 43)

Construção do Mosaico *Kene Yube* (Jiboia) do Povo *Huni kuĩ* (gente verdadeira)

Abaixo temos uma mulher Kaxinawá tecendo em algodão o desenho da Jiboia:

Figura 71 - Kene Yube (Desenho da jiboia)[53] Figura 72 - Rede Triangular



Fonte: COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2012, p. 47) Fonte: Elaborado pelo autor

Inicialmente identificamos o tema gerador:

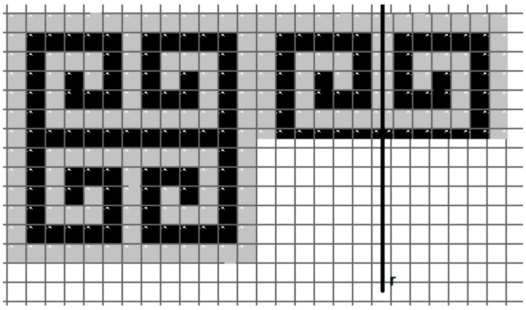
Figura 73 - Tema gerador do Kene Yube

Fonte: Elaborada pelo autor

Realizamos o movimento de reflexão do tema sob a reta r:

Figura 74 - Reflexão em relação à reta r.

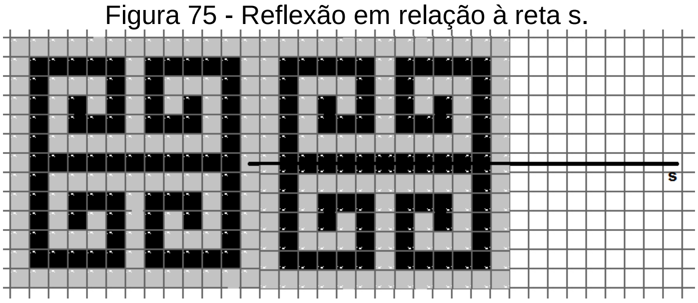
[53] Foto: Acervo CPI-AC.



Fonte: Elaborado pelo autor

Agora, uma reflexão em relação à reta s.

Figura 75 - Reflexão em relação à reta s.



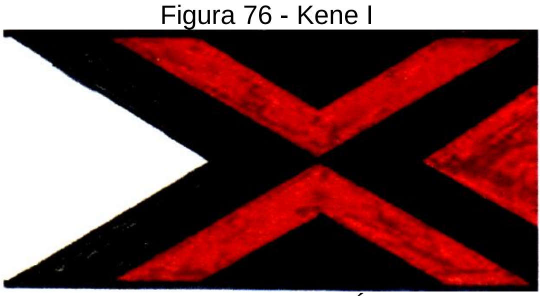
Fonte: Elaborado pelo autor

Pronto, temos a primeira peça do mosaico à direita, idêntica à peça situada à esquerda.

Atividade 16:

Utilizando qualquer dos movimentos descritos anteriormente, termine a figura desenhando a parte faltante:

Figura 76 - Kene I



Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 38)

Figura 77 - *Kene* II

Fonte: (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 38)

Mais adiante veremos como os indígenas utilizam a geometria para demarcar e classificar espaços destinados a suas atividades diárias.

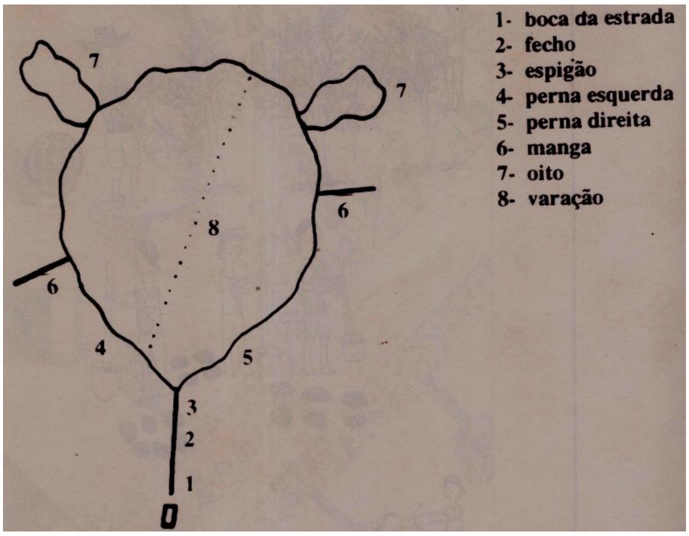
5.2 Atividades de extração da seringa

A extração de borracha pelos indígenas seringueiros é uma técnica passada de pai para filho. O pai começa a iniciar o filho a partir dos seus 8 a 12 anos de idade. Aos 15 anos começa a cortar sozinho uma pequena estrada de seringa e aos 16 anos já inicia o corte de umcaminho completo sozinho. Um ano antes de completar a maior idade é considerado apto a cortar 2 estradas de seringa completas trabalhando 4 dias por semana. Aquino e Iglesias (1994) descrevem as denominações de algumas subdivisões contidas numa estrada de seringa:

> As **estradas de seringa** são caminhos largos [...] interligando um conjunto variado de árvores de seringa. Possuem extensões que podem variar de 03 a 05 quilômetros de comprimento [...] por cerca de 1 a 2 metros de largura. [...]. Possuem uma estrutura circular, com diferentes variações de forma [subdivisões], com **troncos** [boca da estrada], caminhos que interligam as casas aos **fechos das estradas** [...] com **voltas** principais, também conhecidas como **pernas da estrada**; com voltas pequenas, chamadas de **oitos**; com becos sem saída, mais conhecidos como **mangas**; e atalhos ou **varações**. (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 141, grifos dos autores).

Abaixo temos um delineamento de uma estrada de seringa com suas diferentes partes:

Figura 78 - Esboço de uma estrada de seringa



Fonte: (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 295)

5.3 Medição Indireta da altura de árvores utilizando o princípio geométrico a partir do método da superposição de ângulos iguais

Este método consiste em se colocar junto à árvore que se quer medir, uma vara ou qualquer objeto de altura conhecida, por exemplo, uma baliza de 1 metro de comprimento. O observador com o braço distendido, segurando na mão um lápis ou graveto na posição vertical, vai se afastando de maneira que o lápis fique exatamente coincidindo com os extremos da baliza, isto é, superpor exatamente a baliza.

No caso de se precisar de uma grande distância para haver esta coincidência, o observador pode diminuir o tamanho do objeto que está junto à árvore, ou flexionar o braço até conseguir a posição exata.

Feito isto, o observador vai elevando o braço verticalmente fazendo coincidir agora a extremidade da base do lápis/graveto com a extremidade superior da baliza e visualiza o ponto em que a parte superior do lápis/graveto coincide com a árvore.

Por recorrência realiza o procedimento anterior até que chegue no topo da árvore. Para obtenção da árvore basta multiplicar quantas vezes o lápis/graveto foi elevado pelo comprimento da baliza.

Abaixo temos o registro da finalização da medição indireta:

Figura 79 - Modelagem da atividade realizada para medição da altura da árvore

Fonte: (PAIVA-KAXINAWÁ, 2016)[54]

5.4 Medição da altura de árvores pela sombra

Esta proposta de atividade foi apresentada no Curso de Formação Docente para Indígenas – CFDI, na disciplina de Cálculo, ofertado pela Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar - Campus Floresta, em junho de 2011, durante a sua realização, foram discutidos as noções de inclinação, tangente, retas paralelas e perpendicularismo através de exemplos.

Para introduzir a aula foi solicitado que fizessem a leitura do texto:

Saindo pela tangente (subindo morro acima)

Saí pela tangente para melhor me firmar
Subindo morro acima eu não paro de pensar
Que dia enfim esta aflição irá de acabar

Pedindo energia de forças da natureza
Quero me firmar com certeza
Pelejando testando minha destreza

Quando lá chegar meu esforço há de findar
Descansarei contemplando o horizonte fitando o rio

Quando descansar não sei
Sei que meu objetivo alcançarei

---

[54] Acervo CPI-AC.

> Tão alto estarei
> Que a terra dobrando verei
>
> Assim neste momento sublime
> Sentar-me-ei numa esteira de paxiúba
> Flutuando olhando a vitrine
> Olhando o céu que não me reprime
> (OLIVEIRA, 2011, p. 14)

Em seguida apareceram analogias que remetiam as ideias de inclinação (subir e descer colinas), de tangente (flecha que "passa de raspão" no alvo), de retas paralelas (lados opostos de um varadouro) e reta perpendicular (sol no meio do céu - a pino e o terreiro da aldeia). A partir dessas noções realizamos a atividade prática:

Atividade 17:

1) Materiais: Uma vara de madeira de tamanho conhecido, um barbante ou cipó;

2) Metodologia: A atividade deverá ser realizada por três pessoas (você e mais dois companheiros). Primeiramente desloquem-se até uma árvore que seja possível observar toda a extensão de sua sombra. Um companheiro irá medir a sombra da árvore e outro companheiro irá medir a sombra da vara, enquanto o terceiro posicionará a vara perpendicular ao terreiro na extremidade da sombra da árvore. Imediatamente os outros dois deverão medir a quantidade de palmos contida em cada sombra.

Figura 80 - Medição de árvores utilizando sombras[55]

[55] Autoria professores Curso de Formação Docente para Indígenas 2011.

Fonte: (OLIVEIRA, 2011, p. 15)

Agora vejamos uma das possíveis soluções:

Sombra da vara: 10 palmos

Sombra da árvore: 40 palmos

Altura da vara: 6 palmos de altura.

Altura da árvore:

Vejamos os dados em uma tabela:

Tabela 7: Medindo altura da árvore

Objeto	Comprimento da sombra	Altura
Vara	10	6
Árvore	40	?

Fonte: Elaborado pelo autor

Bem, se o comprimento da vara é 10 palmos e da árvore é 40 palmos, a razão entre uma e outra é de 4 para 1, ou seja, para cada 4 palmos de árvore temos 1 palmo de vara.

Como a altura da vara é 8 palmos então a altura da árvore é 4x6 = 24 palmos!

5.5 medindo circunferências de árvores utilizando tigelas

No procedimento de tratamento do corte de seringueiras, a sangria ou corte das madeiras é realizado com bastante cuidado para que não ocorram desperdícios da seiva contida em camadas superficiais eque não possa ferir camadas mais profundas da árvore.

Tais cortes devem ser ligeiramente inclinados e paralelos com distâncias de 1 cm de um corte para o outro. Imediatamente depois finca-se tigelas que servem de anteparo para a coleta do leite. Repetindo-se a operação conforme a capacidade da árvore, ou na linguagem do seringueiro, o número máximo de bandeiras por árvore.

A técnica mais usual para cortes da seringueira é chamada de corte pelo terço:

"No **corte pelo terço**, a técnica que os seringueiros Kaxinawá consideram mais sustentável a longo prazo, **madeiras** com 3 palmos de diâmetro, por exemplo, são divididas em três partes iguais de um palmo cada, podendo ser cortadas em apenas um palmo, deixando os outros 2 em descanso" (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 147-148)

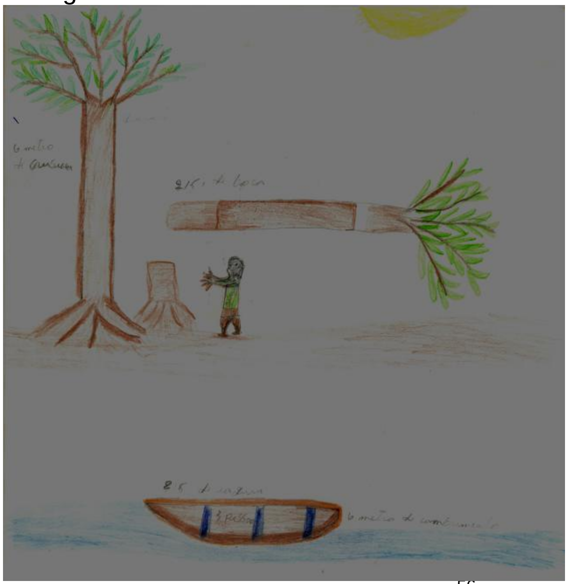
A técnica utilizada é uma alternativa de modo a realizar um manejo mais racional possível da árvore de tal modo que se a mesma tiver 3 palmos, que equivalem a três bandeiras, o corte deverá ser na razão de três para um, ou seja, para cada árvore de três palmos de circunferência é realizado o corte de apenas uma bandeira.

Assim sendo, os cortes às duas outras bandeiras sãorealizados nos próximos dois anos subsequentes, perfazendo assim o ciclo de descanso da árvore.

Destarte, como a cada bandeira finca-se uma tigela, fica estabelecida a relação de equivalência entre tigelas, palmos e bandeiras, cujas medidas são teoricamente iguais.

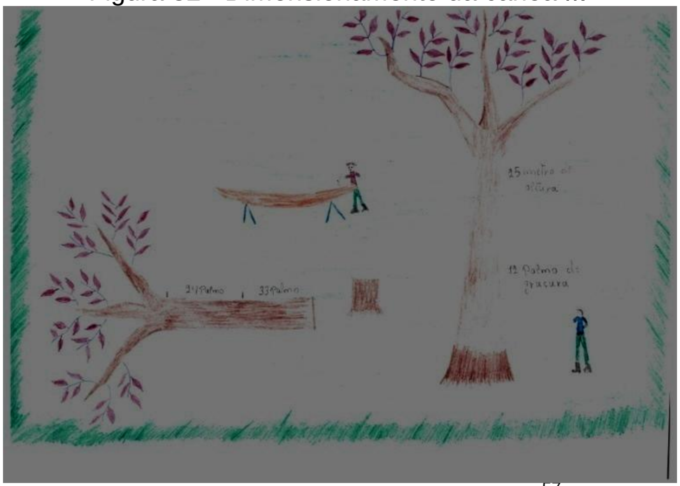
Entre os indígenas o uso da unidade de medida alternativa "tigela" é usada para medir os diâmetros de árvores de qualquer espécie e no dimensionamento de canoas. Nas palavras de G. *Kaxinawá* "Para fazer uma canoa é utilizado duas árvores de 4 tigelas se for uma canoa de 14 metros [...] Para fazer uma casa de 10 metros é utilizada 4 árvores de 4 tigelas" (OLIVEIRA, 2013, p. 6).

Figura 81 - Dimensionamento da canoa I



Fonte: (PEDRO-NUKINI, 2016)[56]

Figura 82 - Dimensionamento da canoa II.



Fonte: (LUCAS-POYANAWA, 2016)[57]

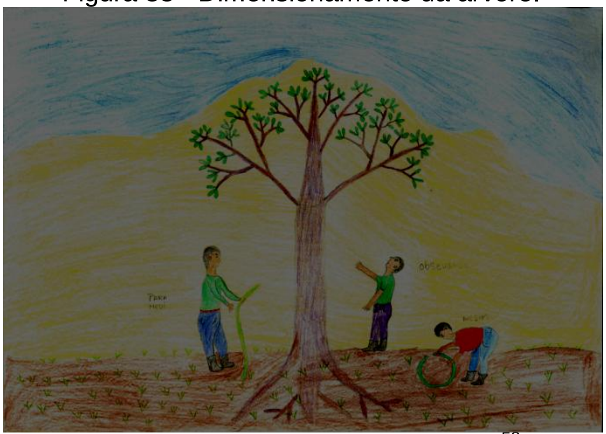
Além da tigela usa-se também o "palmo" e o "braço". Os agentes agroflorestais ao serem indagados sobre qual seria a quantidade da madeira suficiente para fazer uma canoa, casa ou saber o diâmetro das árvores responderam:

[56] Acervo CPI-AC.
[57] Acervo CPI-AC.

> [Valdeci da Silva Piyako – Rio Amônea:] Calculamos com uma corda ou olha as madeiras se dá ou não para fazer a construção da canoa. [...] [Rocildo Barbosa:] Depende da grossura, por exemplo, se der 8 palmos, você parte dá 4 palmos, se der menos não pode ser utilizado. [...] [Francisco Domingos:] Calculamos com cipó ou por palmo. [...] [Amiraldo Sereno *Hunikuĩ*:] Escolho uma árvore de tronco de 3 braços, verificando a altura também. [...] [Valdeci da Silva Piyako – Rio Amônea:] Fazemos as nossas casas e não contamos, porque nós Ashaninka antigamente não sabíamos contar. Nós contamos até 3, que é Apani, Apite, Mawa. [...] [Rocildo Barbosa:] Na construção da casa precisamos de 64 peças de madeira roliças ou madeira serrada. (OLIVEIRA, 2013, p. 5).

Na ilustração abaixo utiliza-se uma corda de cipó circundada à árvore, aproximadamente à altura do peito concomitante à técnica de superposição de ângulos iguais:

Figura 83 - Dimensionamento da árvore.



Fonte: (ELIVALTER-ARARA, 2016)[58]

Após o dimensionamento das árvores para construção de casas, é possível identificar outras etapas ensinadas oralmente pelos mais velhos. Na tradição indígena, os pais repassam o conhecimento para os filhos desde a tenra infância:

> [Professor NANI Yawanawá:] Ajudava meu pai tirar paxiúba para assoalhar a casa e lá na mata eu percebia que ele media o rolo de paxiúba assim [estica o braço para indicar o comprimento], ele media assim [estica novamente o braço para indicar a largura], ao redor media um e media assim o comprido com o cabo do machado. Ele media, assim dava três cabos de machado e mais um pedaço de machado. Aí eu tinha muita curiosidade por estas coisas. Ali ele media, botava o esteio, botava a mão assim no rumo e dava certo. A casa ficava bem na posição certa. Se não fizer direito ela pode ficar meio *pensa*. (OLIVEIRA, 2005a, p. 18)

[58] Acervo CPI-AC.

As construções realizadas pelos indígenas não se limitam a pequenas construções, elas se aproximam em similaridades de técnicas realizadas por povos que habitavam a região há mais de dois mil anos, como veremos no tópico a seguir.

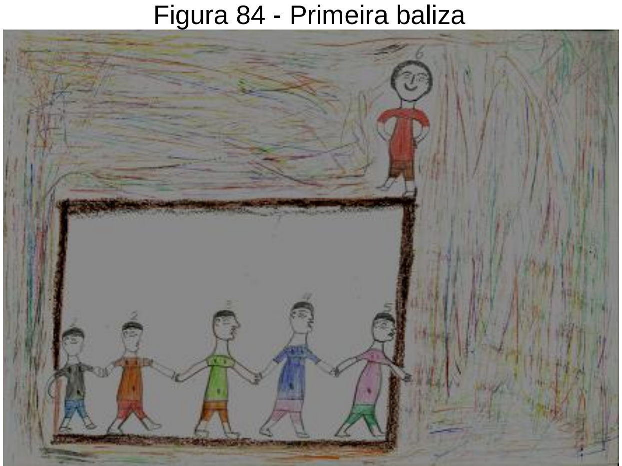
5.6 Construção de uma circunferência inscrita em um quadrado e determinação do centro

A metodologia que descreveremos a seguir surgiu a partir de um desafio proposto aos AAFI com objetivo de aflorar as maneiras particulares dos indígenas em realizar construções de figuras planas elementares como o quadrado e círculo. O desafio foi motivado a partir de uma visita que foi realizada no dia 06/08/2016 no sítio arqueológico do tipo geoglifos localizado na BR-317. Onde observamos registros gigantescos realizados por povos antigos que habitaram a região. O método a seguir é demonstrado pelo AAFI Antônio de Carvalho Kaxinawá:

> Quarta-feira dia 10 de agosto de 2016. Pela parte da tarde nos estamos tendo aula de matemática com o professor [...] Foi como se mede uma construção indígena na aldeia. Nós somos 17 [...] AAFI. Estamos mostrando para ele. E primeiro a gente faz uma carreira de gente, então cada canto a gente vai deixando uma pessoa como baliza para poder medir o centro do quadrado. E para dar mais certo também a gente faz uma roda. A gente deixa um touco [pedaço de madeira] ou uma vara. Pegamos uma corda na vara e sai rodando até dá certo e fecha a roda e dá tudo certinho. Então antepassado sempre vieram medindo assim. E eles vão passando de pai para os filhos, os filhos vão passando para o neto. Por isso ainda nos continua com essa medição e ns nunca vamos esquecer. (OLIVEIRA, 2016, p. 9)

Vejamos abaixo as gravuras com algumas etapas da construção:

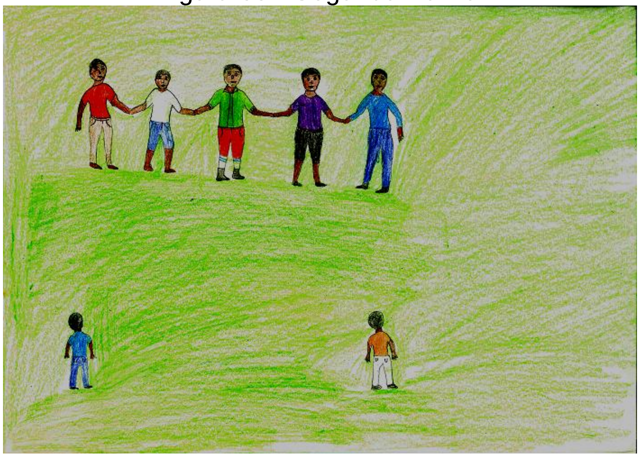
Figura 84 - Primeira baliza



Fonte: (OLIVEIRA, 2016, p. 10)[59]

[59] Acervo CPI-AC.

Figura 85 - Segunda Baliza

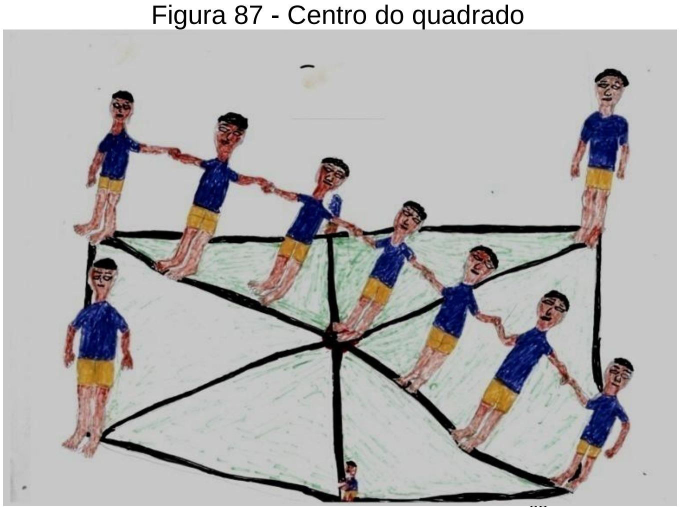


Fonte: (SALUSTIANO-ARARA; ELIVALTER-ARARA, 2016)[60]

Figura 86 - Diagonal do quadrado

Fonte: (SILVA-KATUKINA, 2016)[61]

Figura 87 - Centro do quadrado



Fonte: (SILVA-KAXINAWÁ, 2016)[62]

[60] Acervo CPI-AC.
[61] Acervo CPI-AC.

Na primeira etapa de construção é possível identificar um dos lados do quadrado formado por "uma parede" de AAFIS. Após obter os vértices, denominadas pelos indígenas de baliza, traça-se as diagonais do quadrado - os cruzamentos das duas diagonais resultam no centro do quadrado.

A partir do centro do quadrado estica-se uma corda até a extremidade situada no ponto médio de um dos lados. Feito isso, um dos participantes gira em torno do eixo (centro do quadrado) segurando a outra extremidade, perfazendo arcos de comprimentos iguais, a cada medida de arco, para e fixa um dos participantes de tal forma que fique bem definida a circunferência inscrita no quadrado com centro bem definido.

Figura 88 - Círculo inscrito no quadrado

Fonte: (CELINO-YAWANAWÁ, 2016)[63]

Segundo relato do AAFI A. C. K. estas etapas de construção foram repassadas a ele por seu pai. Esta dinâmica de transmissão de conhecimentos a partir da oralidade é uma tradição entre os indígenas que acontece rotineiramente nas moradias inseridas nas aldeias.

Ainda na infância, os ensinamentos sobre o uso dos recursos da floresta de forma sustentável, de convívio social, da manutenção da cultura e costumes são repassados gradativamente até o momento em que tiver maturidade suficiente para

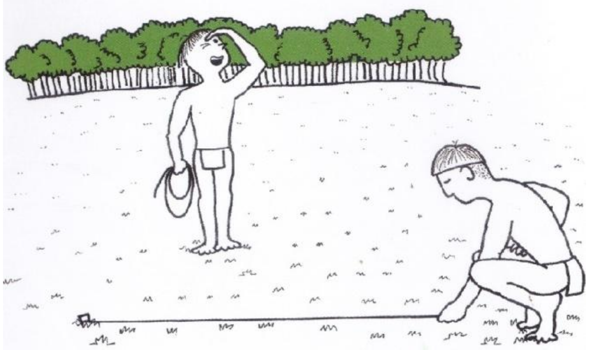
[62] Acervo CPI-AC.
[63] Acervo CPI-AC.

ser uma liderança nos papeis definidos na aldeia, ou também assumir a responsabilidade em constituir outra unidade familiar.

Uma questão a ser pensada é se o método proposto peloAAFI A. C. K.não teria similaridades e raízes com os métodos utilizados pelos ameríndios que se estabeleceram na Amazônia a cerca de 2000 anos atrás evidenciados nos geoglifos.

Os pesquisadores que estudam tais estruturas gigantescas procuram por explicações de quais ferramentas tecnológicas teriam sido utilizadas na época. E uma das possibilidades apresentadas parecem ter congruências com o método apresentado pelo AAFI A. C. K.

Figura 89 - Construção da Circunferência



Fonte: (SCHAAN, 2010, p. 16)

A resposta poderá estar na mensagem contida na figura 89. Ela é apenas uma hipótese, talvez uma representação simplória e icônica da construção de uma circunferência. Mas também pode ser o início de um fio condutor no longo novelo de uma história que aindaestar por ser desvelada.

5.7 Calculando espaçamento das espécies vegetais

O espaçamento adequado entre espécies é uma teoria muito peculiar para introduzir o conceito de área retangular. Biologicamente a natureza possui regras impostos às espécies vegetais que são determinantes para o seu melhor desenvolvimento, seja em seu *habitat* ou ainda em ambientes modificados pelo homem.

Neste tópico iremos nos deter aos espaços destinados à agricultura e as suas relações com a matemática. Além dos elementos básicos para sobrevivência de uma planta é vital que as mesmas possam ter harmonia entre si, não importando se sejam da mesma espécie ou não.

Um dos aspectos a serem analisados é um espaçamento adequado entre plantas da mesma espécie. E nas discussões a seguir veremos que há uma confluência entre a ciência dos povos tradicionais indígenas e a ciência dos cariús.

A ideia primordial de espaçamentos entre plantas da mesma espécie é que possam ser dispostas equidistantes (apresentar mesmas distâncias entre uma e outra).

Figura 90 - Aula sobre espaçamentos de espécies no Centro de Formação da CPI-AC

Fonte: (OLIVEIRA, 2015, p. 14)

Existem duas possibilidades didáticas de fazer isto: colocando-as nos vértices de um quadrado, ou em triângulo equilátero[64].

Abaixo temos fotografias da horta experimental do Centro de Educação da CPI-AC, contendo amostras de espaçamento retangular e triangular:

Figura 91 - Espaçamento quadrado

Fonte: Acervo do autor

[64] Os espaçamentos retangulares quadrados são mais comuns

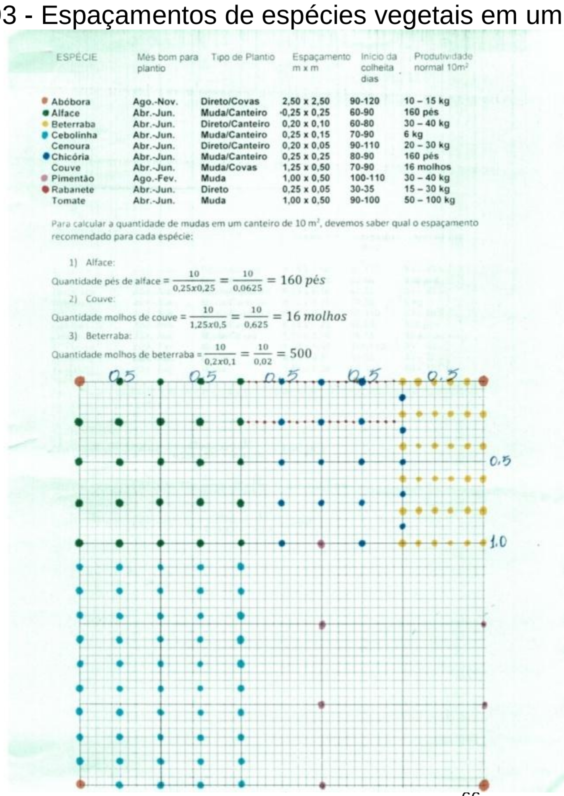
Figura 92 - Espaçamento triangular

Fonte: Acervo do autor

Porém, estes espaçamentos também podem ser estabelecidos em retângulos não quadrados. Por exemplo, vejamos na figura 93o croqui de espaçamentos apresentados em atividade de aula pelo AAFI A. C. A. S. K. - TI Campina. Nele existem espécies a serem distribuídas em uma horta.

É percebível que o agente agroflorestal é bastante meticuloso, prezando pela boa organização dos dados, incluindo em seu croqui legendas figurativas (usando cores e símbolos para indicar cada espécie vegetal inserida) e a escala (deixando que outros leitores possam compreender a métrica dos espaçamentos):

Figura 93 - Espaçamentos de espécies vegetais em uma horta[65]



ESPÉCIE	Mês bom para plantio	Tipo de Plantio	Espaçamento m x m	Início da colheita dias	Produtividade normal 10m²
Abóbora	Ago.-Nov.	Direto/Covas	2,50 x 2,50	90-120	10 – 15 kg
Alface	Abr.-Jun.	Muda/Canteiro	0,25 x 0,25	60-90	160 pés
Beterraba	Abr.-Jun.	Direto/Canteiro	0,20 x 0,10	60-80	30 – 40 kg
Cebolinha	Abr.-Jun.	Muda/Canteiro	0,25 x 0,15	70-90	6 kg
Cenoura	Abr.-Jun.	Direto/Canteiro	0,20 x 0,05	90-110	20 – 30 kg
Chicória	Abr.-Jun.	Muda/Canteiro	0,25 x 0,25	80-90	160 pés
Couve	Abr.-Jun.	Muda/Covas	1,25 x 0,50	70-90	16 molhos
Pimentão	Ago.-Fev.	Muda	1,00 x 0,50	100-110	30 – 40 kg
Rabanete	Abr.-Jun.	Direto	0,25 x 0,05	30-35	15 – 30 kg
Tomate	Abr.-Jun.	Muda	1,00 x 0,50	90-100	50 – 100 kg

Para calcular a quantidade de mudas em um canteiro de 10 m², devemos saber qual o espaçamento recomendado para cada espécie:

1) Alface:

Quantidade pés de alface = $\frac{10}{0,25x0,25} = \frac{10}{0,0625} = 160\ pés$

2) Couve:

Quantidade molhos de couve = $\frac{10}{1,25x0,5} = \frac{10}{0,625} = 16\ molhos$

3) Beterraba:

Quantidade molhos de beterraba = $\frac{10}{0,2x0,1} = \frac{10}{0,02} = 500$

Fonte: (OLIVEIRA, 2015, p. 14)[66]

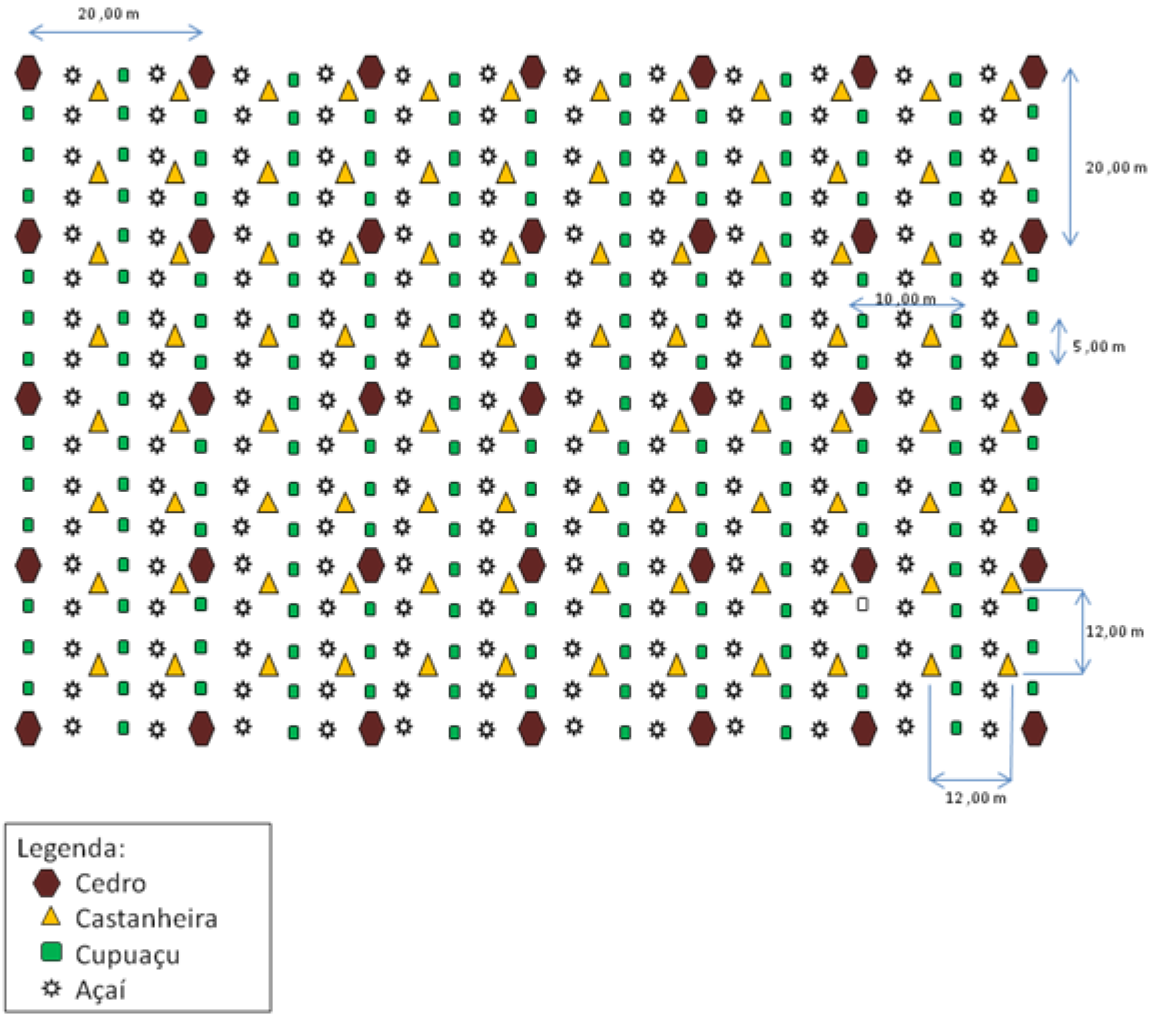
---

[65]Os dados contidos na tabela acima do croqui adaptados a partir de Amaro (2007, p.4). Os dados contidos na coluna "Época Favorável de Plantio" são válidos para a região Sudeste, Centro-Oeste, norte da região Sul e sul do Nordeste

[66]Atividade de aula apresentada pelo AAFI Armédio Carneiro Alves dos Santos Katukina - TI Campina

Vejamos abaixo um croqui de distribuição de espécies florestais e agrícolas consorciadas em uma área 120m x 80 m (quase um hectare):

Figura 94 - Consórcio de espécies florestais e vegetais.



Fonte: (EMBRAPA, 2008, p. 23)

De acordo com o croqui acima, foi planejado os seguintes espaçamentos:

Quadro 8 - Espaçamento de espécies

Espécie	Espaçamento
Cedro	20m x 20m
Castanheira	12m x 12m
Cupuaçu	5m x 5m
Açaí	5m x 5m

Fonte: Elaborado pelo autor

Vejamos como calcular a quantidade de espécies em uma área retangular a partir da dimensão de área[67]. Para tanto utilizaremos o croqui citado na figura 96 para calcular o número de espécies de cedro numa área de 120m x 80m:

a) Primeiramente calculamos a área retangular do terreno:

$$120 \text{ m} \times 80 \text{ m} = 9600 \text{ m}^2$$

b) Em seguida calcule a área de espaçamento mínimo da espécie:

$$20 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$$

c) Divida a área retangular do terreno pela área do espaçamento da espécie:

$$\frac{9\,600}{400} = 24$$

d) Divida cada um dos lados doretângulo do terreno pelo lado do quadrado do espaçamento mínimo e some estes resultados a 1:

$$\frac{120}{20} + \frac{80}{20} + 1 = 6 + 4 + 1 = 11$$

e) Some os resultados obtidos nos itens (c) e (d):

$$24 + 11 = 35$$

Resposta: Cabem 35 mudas de cedro em uma área de 120m x 80m.

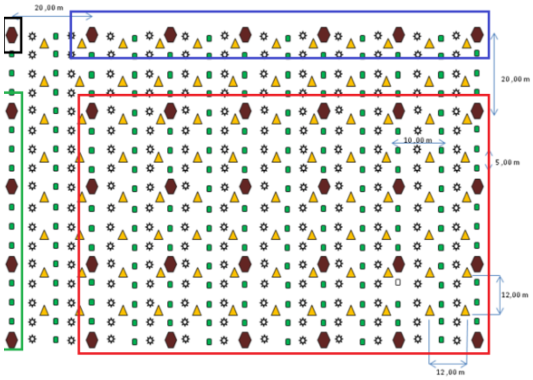
Obs.: Verifique se a resposta corresponde exatamente à distribuição da espécie cedro no espaçamento contido no croqui.

Abaixo temos em destaque vermelho o resultado da divisão $\frac{9\,600}{400}$; em azul, o comprimento dividido por 20 = $\left(\frac{120}{20}\right)$; em verde, temos a largura dividida por 20 = $\left(\frac{120}{20}\right)$, e no canto superior esquerdo a representação de uma muda de cedro.

---

[67] Algoritmo elaborado pelo autor

Figura 95: Entendo o cálculo de espécies.



Fonte: Adaptado de Embrapa (2008, p. 23).

Desse modo se desejarmos mantermos um corredor verde nas laterais da plantação de cedros, fazemos apenas o calculo $\frac{9\,600}{400}$.

Atividade 18:

Considerando no quadro abaixo e roteiro para calcular a quantidade de mudas em uma determinada área dado anteriormente, responda:

Quadro 9 - Espaçamentos na horta

ESPÉCIE	Tipo de Plantio	Espaçamento m x m	Início da colheita (dias)	Produtividade normal $10m^2$
Abóbora	Direto/Covas	2,50 x 2,50	90-120	10 – 15 kg
Alface	Muda/Canteiro	0,25 x 0,25	60-90	160 pés
Beterraba	Direto/Canteiro	0,20 x 0,10	60-80	30 – 40 kg
Cebolinha	Muda/Canteiro	0,25 x 0,15	70-90	6 kg
Cenoura	Direto/Canteiro	0,20 x 0,05	90-110	20 – 30 kg
Chicória	Muda/Canteiro	0,25 x 0,25	80-90	160 pés
Couve	Muda/Covas	1,25 x 0,50	70-90	16 molhos
Pimentão	Muda	1,00 x 0,50	100-110	30 – 40 kg
Rabanete	Direto	0,25 x 0,05	30-35	15 – 30 kg
Tomate	Muda	1,00 x 0,50	90-100	50 – 100 kg

Fonte: (Adaptado de AMARO, 2007, p. 4)

1) Calcule a quantidade de mudas em um canteiro de 2,5 m x 2,5 m para cada uma das culturas listadas abaixo:

Alface:

Quantidade de pés de alface =

Couve:

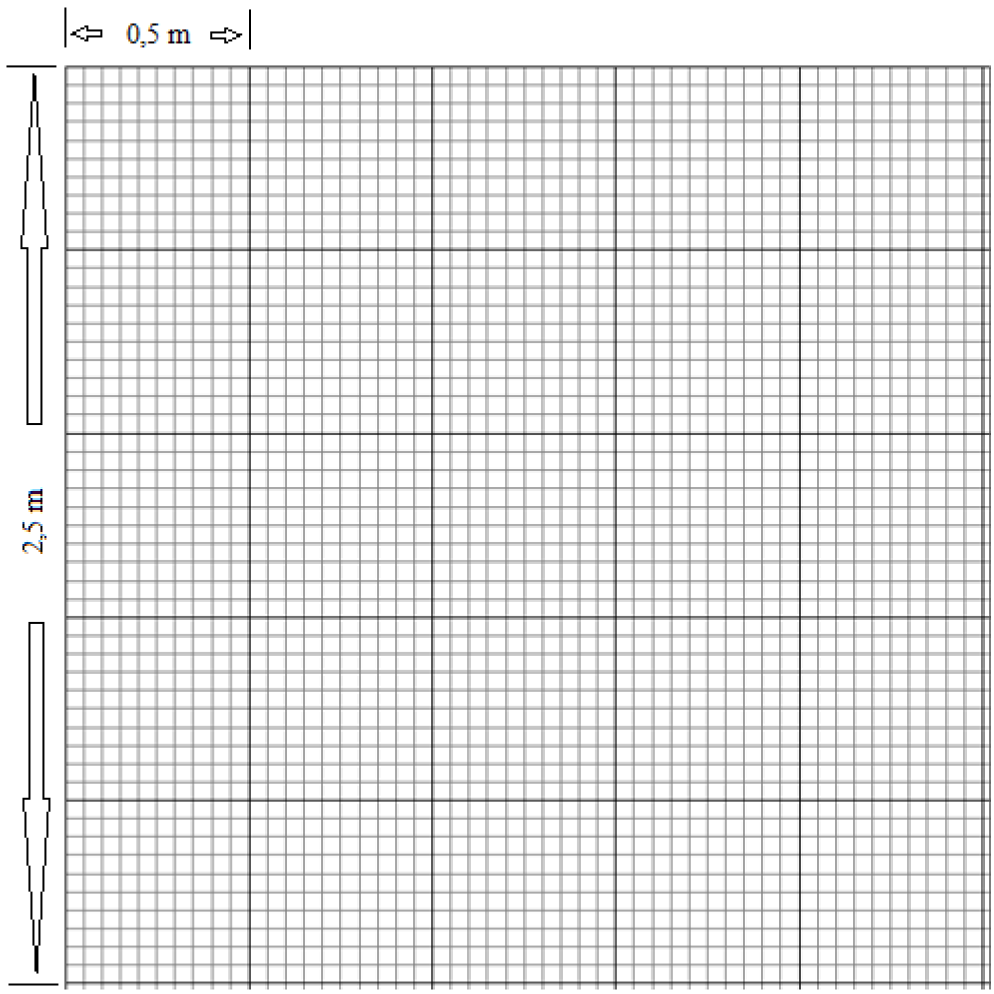
Quantidade de molhos de couve = $\frac{2,5x2,5}{1,25x0,5} + \frac{2,5}{1,25} + \frac{2,5}{0,5} + 1 = \frac{6,25}{0,625} + 2 + 5 + 1 = 10 + 8 =$ 18

Beterraba:

Quantidade de molhos de beterraba =

2) Escolha algumas espécies da tabela e distribua na quadrícula abaixo:

Figura 96 - Quadricula 2,5 m x 2,5 m



Fonte: Elaborado pelo autor

Vimos no capítulo 4 que o espaçamento de 45 cm é recomendo pela EMBRAPA (CRUZ, 2011) para grandes plantações que objetivam maior produtividade e lucro:

> Espaçamento reduzido e maior adensamento de plantas favorecem o melhor aproveitamento de água e nutrientes e, especialmente, da radiação solar por parte das plantas, uma vez que ocorre uma distribuição mais equidistante dentro da área, fazendo com que a competição entre as plantas seja menor. Isso tem sido observado principalmente em cultivares de porte baixo, folhas mais eretas e pendão pequeno. Um grande interesse na utilização do espaçamento de 45 cm entrelinhas é um melhor aproveitamento das máquinas adubadora-semeadoras, utilizadas tanto para o milho como para a soja com o mesmo espaçamento. (CRUZ, 2011, p, 318).

a) Realizando o mesmo procedimento realizado para o cálculo de espécies de cedro. Vamos calcular a quantidade de mudas de milho que caberiam em um hectare.

Resolução:

Vamos considerar um terreno quadrado[68], ou seja, 1 hectare equivalente a um terreno de 100 m x 100 m, e sendo o espaçamento de 45 cm x 45 cm (ou 0,45m x 0,45 m), temos:

- Área retangular do terreno: 100 x 100 = 10000
- Área de espaçamento mínimo da espécie 0,45 x 0,45 = 0,2025

Daí fazemos:

Figura 97 - Cálculo de mudas de milho em 1 hectare

$$
\begin{array}{ccccccccc}
 & \dfrac{10.000}{0{,}2025} & + & \dfrac{100}{0{,}45} & + & \dfrac{100}{0{,}45} & + & 1 \\
 & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow & & \Downarrow \\
= & 49.383 & + & 222 & + & 222 & + & 1 \\
 & & \Downarrow & & & & \Downarrow & \\
= & & 49.605 & & + & & 223 & \\
 & & & & \Downarrow & & & \\
= & & & & 49.828 & & &
\end{array}
$$

Fonte: Elaborado pelo autor

No capítulo 4 Aquino e Iglesias (1994) citam que os indígenas normalmente plantam cerca de 5 000 covas de roça de milho em 1 hectare. Realizando alguns cálculos[69], podemos perceber que o espaçamento entre as covas de roça de milho

[68] Um hectare é um terreno com 10 000 m^2, daí podemos ter muitas configurações de terreno. Exemplos: a) terreno 100 m x 100 m = 10 000 m^2; b) terreno 50 m x 200 m = 10 000 m^2; c) terreno 80 m x 125 m = 10 000 m^2.

[69] $\frac{10\ 000}{x^2} + \frac{100}{x} + \frac{100}{x} + 1 = 5\ 000$, onde x é espaçamento das covas de roça de milho.

será aproximadamente 1,45 m, ou seja, o espaçamento dos indígenas supera em 1m em relação ao espaçamento indicado pela EMBRAPA conforme vimos anteriormente.

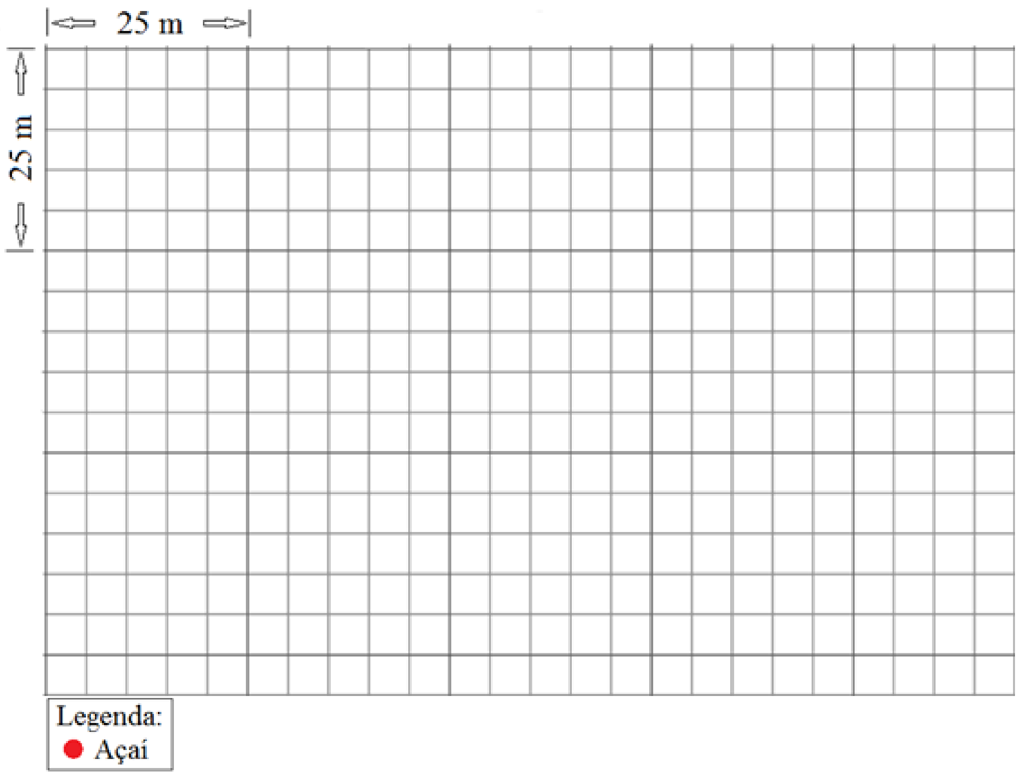
Pela tradição e costumes dos indígenas com conhecimentos acumulados durante milênios, relativos ao cultivo de culturas como o milho, a mandioca e amendoim nas Américas, devem ter explicativas que não se relacionam à busca de produtividade máxima, mas sim a uma busca constante pela sustentabilidade de seus territórios.

Atividade 19:

1) Usando o mesmo procedimento realizado para o cálculo de mudas de cedro, calcule o número de pés de açaizeiros que podem ser plantados na área abaixo. Com e sem o corredor verde, mencionado anteriormente.

2) Represente na quadrícula abaixo as mudas de açaizeiros no terreno de 120 m x 80 m, conforme legenda:

Figura 98 - Quadricula 24 x 16

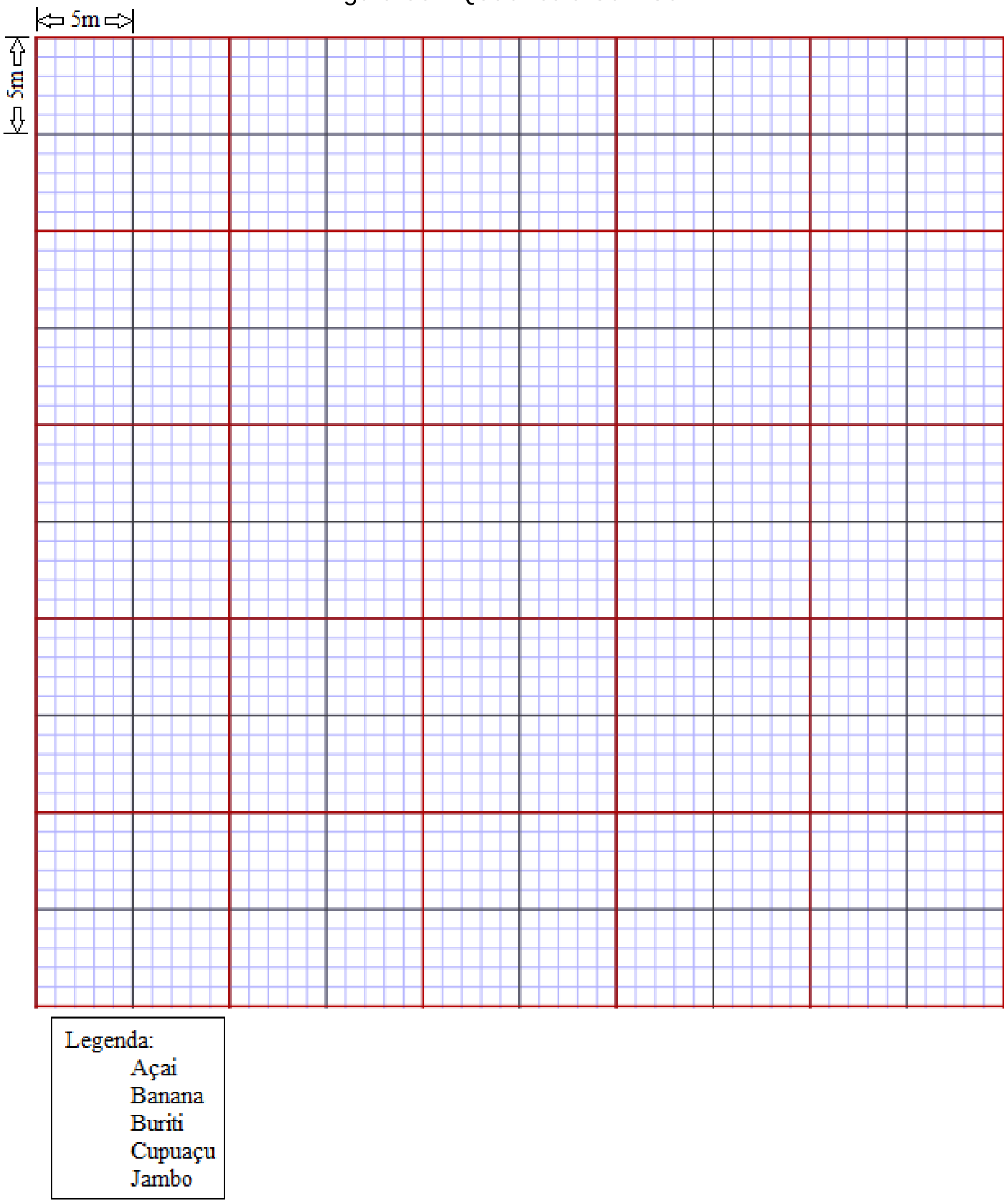


Fonte: Elaborado pelo autor

3) Abaixo o AAFI *Ixã* realiza uma aula prática no sistema agroflorestal (SAF) de sua aldeia com crianças estudantes da escola da aldeia. A partir do espaçamento mencionado abaixo ele solicita que os alunos desenhem um croqui distribuindo as espécies no roçado. Represente na quadricula abaixo as espécies mencionadas abaixo conforme espaçamentos mencionados no texto:

> "Dia 15 de abril de 2008 – terça-feira – Terra Indígena Kaxinawá do Seringal Independência – Aldeia Mae Bena – Escola Boa Esperança – região município do Jordão – rio Tarauacá. A partir das 7:30 horas eu convidei os alunos para a aula prática no sistema agroflorestal para plantar 50 mudas de açaí touceira, 9 mudas de cupuaçu, 5 mudas de jambo e 8 mudas de buriti. Plantamos no meu roçado, largura de 50 metros quadrados, consorciado com banana. Na hora da aula prática, eu como agente agroflorestal, ensinei os alunos como plantar as mudas, cada distância das outras plantas, fazendo cobertura morta. O espaçamento do açaí 5 por 5 m, do buriti 8 por 8 m, do cupuaçu 5 por 5 m, do jambo 7 por 7 m" (Do diário de trabalho do AAFI José Edson Ixã – TI Kaxinawá do Seringal Independência). (GAVAZZI, 2012, p. 79)

Figura 99 - Quadricula 50 x 50



Fonte: Elaborado pelo autor

Atividade 20:

Densidade de pessoas e espaçamentos de espécies vegetais

Nesta atividade dividiremos os alunos em dois grupos. Cada grupo observando a delimitação de um retângulo de 12 lajotas por 15 lajotas formados pelo piso da sala de aula terão que realizar as seguintes tarefas:

a) O primeiro desafio para cada grupo consiste em juntar o maior número de pessoas num quadrado de 2x2 (contendo 4 lajotas);

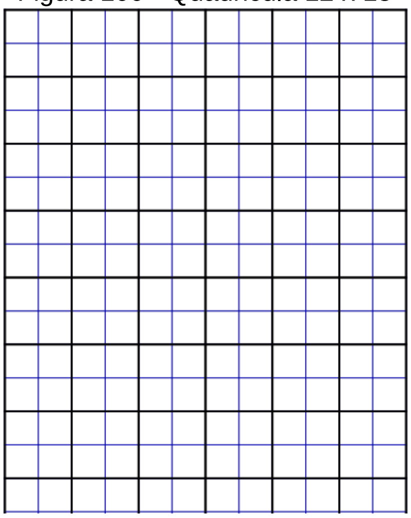
b) Em seguida a tarefa para cada grupo é calcular a quantidade de quadrados 2 x 2 que cabem num quadrado de12 lajotas por 15 lajotas;

c) E em seguida calcular o número máximo de pessoas que caberiam em todo o retângulo.

d) O desafio final será distribuir o maior quantitativo e maior variedades de espécies na área demarcada respeitando-se o espaçamento adequado.

Abaixo temos a representação do retângulo:

Figura 100 - Quadricula 12 x 15



Fonte: Elaborado pelo autor

Vejamos a seguir o relato de do AAFI P. R. S. K. após realização da atividade durante o XXII Curso de Formação para AAFI realizado em 2016:

> Entramos no quadro que quantas pessoas cabe nesse quadrado? Aí nós entremos segurando um ao outro que cabia 11 pessoas. Depois ficamos empate com outro grupo. Outro foi a plantação de planta em cada espaçamento. Cada pessoa pegou cada folha de planta para ele ficar como planta, aí que a área tinha 12 x 15. Quantas plantas dá para gente plantar em cada espaçamento como açaí 3 x 3, coco 5 x 5, cacau 3 x 3, pupunha 4 x 4, manga 15 x 15, jambo 10 x 10[...]. Também nós contamos nesse quadro que tinha 11 pessoas, que pode pegar 495 pessoas nessa área de 12 por 15 de retângulo. (OLIVEIRA, 2016, p. 10)

5 - PROPORCIONALIDADE

Neste capítulo iremos abordar algumas temáticas relacionadas aos afazeres dos AAFI que estejam relacionadas ao conteúdo de proporcionalidade. As resoluções seguiram as mesmas abordagens de Vergnaud (1996) de resolução, discutidas no Capítulo 3, tópico 3.2, quando tratamos de resolução de problemas de proporcionalidade direta.

5.1 Monitoramento ambiental

Os indígenas percebem e transformam o mundo em seu entorno através da bagagem acumulada de conhecimentos adquiridos no convívio com a sua comunidade e com o homem branco. Assim parte-se da concepção de que as duas culturas (a do índio e a do branco) contribuam para uma melhor compreensão de mundo.

A diversidade, a interdisciplinaridade, o enfoque bilíngue forma um conjunto indissociável na perspectiva da construção da proposta de educação do Curso de Formação para AAFI. A vida dos agentes agroflorestais situa-se em um contexto onde se inserem concomitantemente o lar, a aldeia, as atividades integradas à escola e os seus afazeres.

Neste contexto, a perspectiva que se aproxima de abordagens mais apropriadas para AAFIdesvela-se para oemprego de temas geradores discutido por Freire (1987) segundo uma concepção metodológica dialética: "[...] se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação provocada, contém a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, no que lhe diz respeito, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas" (FREIRE, 1987, p. 127).

Segundo Freire (1987) esta dialética é concebida pelos seres humanos "[...] como seres transformadores e criadores [...], em suas permanentes relações com a realidade, produzem, não somente os bens materiais, as coisas sensíveis, os objetos, mas também as instituições sociais, suas ideias, suas concepções" (FREIRE, 1987, p. 107).

O educador preconiza a relação cíclica prática-teoria-prática para construir o fazer-pensar, concepção que coaduna com a filosofia conceitual de educação para formação de AAFI em construção, defendidas pela CPI-AC.

O Monitoramento Ambiental é um tema geradorcom desdobramentos significativos para construção de situações problemas, unindo teoria e prática, e a dialogicidade como princípio fundamental na consolidação de conhecimentos, privilegiando a construção da aprendizagem a partir de um enfoque interdisciplinar.

Vejamos abaixo uma atividade que foi construída a partir de pesquisas *in loco* realizadas em aldeias indígenas:

Atividade 21:

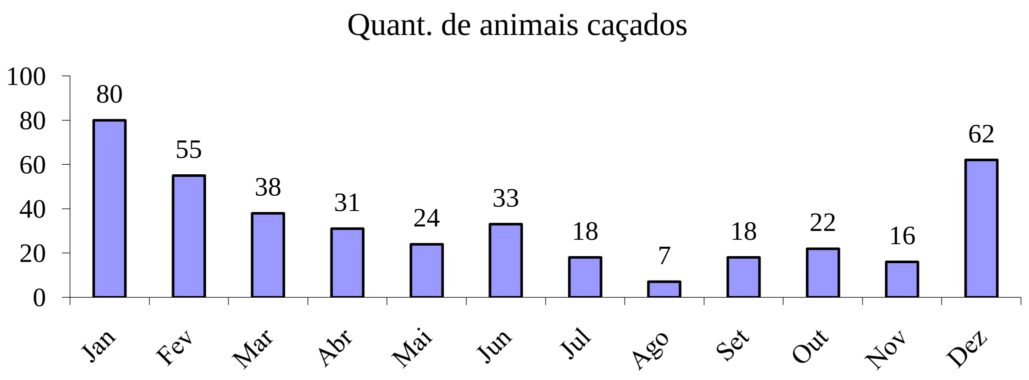
Logo abaixo temos registrado os dados da aldeia do AAFI Bigodão (aldeia *Japinim*). Nessa aldeia têm 80 pessoas. Temos os dados com registro de todos os meses de 2006:

Tabela 8 - Quantidade de animais caçados na aldeia *Japinim* em 2006.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Quant. de animais caçados	80	55	38	31	24	33	18	7	18	22	16	62

Fonte: (COMISSÃO PRÓ-INDIO, 2008)

Gráfico 1 - Quantidade de animais caçados na aldeia Japinim em 2006.



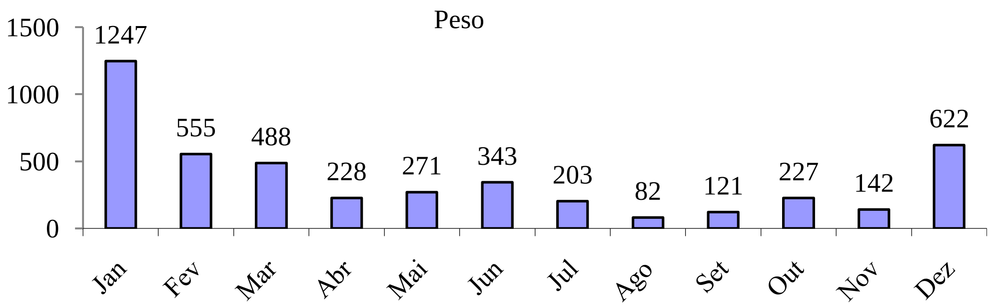
Fonte: COMISSÃO PRÓ-INDIO, 2008.

Tabela 9 - Pesos de animais caçados na aldeia Japinim em 2006.

Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Peso	1247	555	488	228	271	343	203	82	121	227	142	622

Fonte: COMISSÃO PRÓ-INDIO, 2008.

Gráfico 2 - Pesos de animais caçados na aldeia Japinim em 2006.



Fonte: COMISSÃO PRÓ-ÌNDIO, 2008.

Observando as tabelas e os gráficos, responda:

1)Qual o mês que apresentou a maior quantidade de caças? E o mês com menor quantidade de caças?

2)Calcule o total de animais caçados no período de inverno (dezembro a abril).

3)Calcule o total de animais caçados no período de verão (maio a novembro).

4)Qual o total de animais caçados durante o ano de 2006?

5)Qual o peso total dos animais no período de inverno (dezembro a abril)?

6)Qual o peso total dos animais no período de verão (maio a dezembro)?

7)Qual o total de peso total dos animais caçados em 2006?

8)Calcule a média de peso por animal caçado no período de inverno.

9)Calcule a média de peso por animal caçado no período de verão.

10)Compare os pesos médios nos dois períodos. Qual o menor? E qual é o maior?

11)Dentro do contexto da localidade da aldeia *Japinim*, porque existem estas diferenças entre os pesos médios nos períodos citados?

12)Quais as atividades que são realizadas com mais frequência no inverno? E no verão?

13)Durante o período de verão, a quantidade de caças supre as necessidades da aldeia? Que alternativas a aldeia utiliza para suprir as necessidades durante o verão?

14)Na aldeia *Japinim* moram 80 pessoas, qual é o consumo médio anual de carne por pessoa no período de 2006.

15)Supondo que a população da aldeia terá um crescimento de 10% até o ano de 2010. Mantendo a quantidade de carne por pessoa, quanto a aldeia deverá disponibilizar de carne (kg) de caça para o ano de 2010.

16)Utilizando as informações anteriores, preenchas as lacunas na tabela abaixo:

Quadro 10 - Quantidade de carne de caça

Quantidade de carne de caça (kg)	Pessoas
	1
	4
	6
	10

Fonte: Elaborado pelo autor

Atividade 22:

Nesta atividade você irá coletar os dados sobre monitoramento de espécies vegetais e/ou animais durante o período de um ano na sua aldeia. Abaixo temos um modelo de registro:

Informações sobre a coleta de dados por aldeia indígena

Nome da Aldeia____

Nome do AAFI ____

Quadro 11 - Monitoramento ambiental

Tipo de monitoramento	O que é medido?[70]	Instrumento usado para medição.[71]	Como é registrado?[72]	Periodicidade do registro[73]	Procedimentos de coleta dados[74]
Palheiras					
Quelônios					
Peixes					
Caça					
SAF					
Abelha					
Outro (anote o nome)					

Fonte: Elaborado pelo autor

[70] Tamanho do animal caçado ou pescado, quantidade de espécies caçadas ou pescadas, peso de espécies caçadas ou pescadas, peso médio das espécies, altura de plantas, quantidade produzida por planta no SAF, distância de covas no SAF, número de mudas produzidas e plantadas, número de palheiras manejadas, arrecadação com venda de excedente da produção no SAF, área de plantio de SAF, distância entre a caça e a aldeia, quantidade de ovos de quelônios coletados, tempo para uma planta começar a produzir, quantidade de filhotes em um tanque, quantidade de mel produzido por colmeia/caixa.

[71] Balança, trena, passo, palmo, balde, lata, paneiro, moeda, saco, nenhum instrumento – por aproximação.

[72] Caderno de anotações, tabela sugerida pela CPI.

[73] Diário, semanal, mensal, anual, quando necessário.

[74] Aqui você vai relatar todos os passos para realizar esta coleta de dados.

Abaixo temos umquadro preenchido pelo AAFI F. M. I. K., TI *Asheninka/Kaxinawá* do Rio Breu, aldeia Jacobina: I:

Quadro 12 - Registro da TI Asheninka/Kaxinawá do Rio Breu, aldeia Jacobina I

Tipo de monitoramento	O que é medido?	Instrumento usado para medição.	Como é registrado?	Periodicidade do registro	Procedimentos de coleta dados
Palheiras	Número de ouricuri manejados e número de ouricuri derrubados	Escada, terçado e contagem. Machado, terçado e contagem	No caderno de registro ou diário	Semanal, mensal e anual	Combina com a comunidade para tirar as palhas somente aquelas que podemos manejar, dependendo da necessidade para a construção das casas. No caso de necessidade pode derrubar as palheiras mais altas e deixar aquelas muito alta para reproduzir
Caça	Peso das espécies, quantidade de espécies, distância da aldeia e peso médio das espécies	Balança, contagem, relógio e matemática.	Na tabela de monitoramento, caderno de registro e na tabela de monitoramento de análise	Semanal e mensal	Acordo com a comunidade, o AAFI trabalha com dois alunos como monitores, e esses monitoram sempre, estão acompanhando as caçadas no dia a dia, no final da semana os monitores me entregam as anotações, para o AAFI registrar na tabela de monitoramento. Observa o horário de saída e chegada do caçador e pergunta como foi a caçada. Reúne a comunidade como está sendo feito o registro, a análise junto aos recursos que foram utilizados durante o mês.
SAF	Quantidade das espécies, plantio definitivo das espécies e peso da produção.	Contagem, espaçamento e balança.	No caderno de diário.	Anual e mensal	Através do AAFI a comunidade fica sabendo quantas espécies de plantas que nós temos naquele SAF ou quintal. Quando é o tempo de plantar as frutíferas. A comunidade já sabe o espaçamento das espécies. Quando é na época de produção das plantas a comunidade vende para a escola para os alunos merendarem, ou mesmo pode consumir com a comunidade.

Fonte: (OLIVEIRA, 2008, p. 15)

5.2 Merenda Escolar

A merenda escolar indígena é um assunto polêmico e atual nas aldeias indígenas. É intenção do governo estadual que as aldeias possam abastecer a demanda de merenda nestas localidades. Muitos benefícios já estão bem esclarecidos para os AAFI. Entendem que a efetiva regionalização da merenda poderá: a) gerar renda para a comunidade; b) amenizar o problema de lixo de produtos industrializados; c) garantir a qualidade de uma alimentação saudável para os alunos, etc.

Vejamos os depoimentos de participantes do XV Curso para AAFI sobre o assunto:

> [Depoimento do AAFI-1] Todas as comunidades vêm isso como algo que preocupa. É uma demanda que vem preocupando a própria comunidade. O estado valoriza as comunidades que oferecem a merenda regionalizada. Muitos produtos não são apreciados pela comunidade. Existem várias vantagens além de beneficiar a comunidade. Estamos trabalhando com a macaxeira o milho e a banana. Em 2009 devemos dar início a produção da merenda nas comunidades indígenas. Não há como tirar de uma vez a merenda que está sendo fornecida pelo estado. Podemos fazer isso aos poucos, e introduzido aquilo que o SAF e o roçado podem oferecer.
> [Depoimento do AAFI-2] No caso da sardinha, o produto e as embalagens acumulam lixo. Que é um problema para a comunidade e pode levar o aluno a adoecer, pois, não estão acostumados com este tipo de alimento. Tenho uma lembrança quando ofereci pupunha para a prefeitura do município. Quando ofereci o produto, deixei o cadastro e ele perguntou se eu tinha mais, então avisei que o produto não poderia ser oferecido no ano todo pois, ele aparecia apenas e alguns meses do ano.
> [Depoimento do AAFI-3] Tem um tempo para o roçado. A merenda escolar regionalizada valoriza o produto do AAFI e é um motivo para nos animar mais ainda.
> [Depoimento do AAFI-4] As comunidades do Jordão fecharam um acordo para fornecimento da merenda regionalizada. Na área indígena a merenda sai por R$ 0,44 por aluno, enquanto na cidade, este valor é de 0,22. Também a merenda industrializada tem a problemática de ter um prazo de validade e pode haver perda.
> [Depoimento da equipe técnica-pedagógica da CPI-AC]Existem duas situações que devem ser consideradas quando o assunto é merenda regionalizada: A primeira é a dificuldade das comunidades em garantirem a produção que atenda às necessidades da escola. A outra é saber quais produtos que podem ser oferecidos para atender a demanda da merenda escolar. E assim é importante conhecer as diferentes unidades de produção, a saber:Praia, SAF, Roçado, Floresta e Barragem. (OLIVEIRA, 2008, p. 28-29)

Vejamos agora como a matemática pode auxiliar implantação de um projeto de regionalização da merenda escolar indígena:

Atividade 23:

Itsairu, professor *Kaxinawá* da área Indígena do Rio Jordão, solicitou ajuda do AAFI Zezinho *Yube* para elaboração de um projeto para fornecimento de merenda para a escola de sua aldeia. Os alimentos deveriam ser adquiridos pela produção das culturas contidas no SAF. Assim Zezinho realizou uma pesquisa para elaborar um projeto que atendesse aos 60 alunos que estudam na escola Xinã *Bena* de sua Aldeia.

1) Vejamos um cardápio semanal para o mês de julho de 2008, criado por Zezinho para a merenda escolar:

Quadro 13 - Cardápio de Merenda Escolar para escola *Xinã Bena* para julho de 2008

Dia da semana	Alimentos	Porção para 20 pessoas
Seg.	Pupunha com café	1 cacho de pupunha e 100 g de café
Ter.	Tapioca com açaí	2 kg de mandioca e 4 litros de açaí
Qua.	Mingau de banana-comprida	1 cacho de banana-comprida
Qui.	Batata doce com suco de acerola	3 kg de batata e 4 litros de suco de acerola.
Sex.	Milho-cozido	1 Paneiro de milho e 3 litros de buriti

Fonte: (OLIVEIRA, 2008, p. 29)

a) Quais as quantidades diárias que o AAFI Zezinho deverá enviar para escola para atender a todos os alunos da escola?

Quadro 14 - Quantidades diárias de alimentos para merenda

Dia da semana	Alimento	Mistura
Seg.	Pupunha = ________ frutos.	Café = ______________ g.
Ter.	Mandioca = ________ kg.	Açaí = ______________ litros.
Qua.	Banana comprida = _______ und.	
Qui.	Batata-doce = ________ kg.	Suco acerola = ___________ litros.
Sex.	Milho = ____________ espigas	Buriti = ________________ litros.

Fonte: Elaborado pelo autor

b) Quais as quantidades de cada produto para que atenda a todo o mês de julho?

Quadro 15 - Quantidades de produtos para um mês

Item	Produto	Quantidade
1	Açaí	
2	Acerola	
3	Banana-comprida	
4	Batata-doce	
5	Buriti	
6	Café	
7	Mandioca	
8	Milho	
9	Pupunha	

Fonte: Elaborado pelo autor

2) De acordo com o plano de manejo de sua Aldeia, 60% da produção serão para comercialização, 25% para consumo da sua família, e os outros 15% para outros parentes.Zezinho também organizou uma tabela contendo previsões da produção do SAF para o mês de julho de 2008:

Quadro 16 - Previsões da produção no SAF do AAFI Zezinho *Yube* para julho de 2008

Item	Produto	Quantidade
1	Açaí	150 litros
2	Acerola	120 litros
3	Banana comprida	40 cachos
4	Batata doce	60 kg
5	Buriti	100 litros
6	Café	5 kg
7	Mandioca	60 kg
8	Milho	30 paneiros
9	Pupunha	20 cachos

Fonte: (OLIVEIRA, 2008, p. 29)

Quais as quantidades de cada produto o AAFI Zezinho poderá comercializar?

Zezinho poderá comercializar 60% do que produz, daí, para o açaí, deverá comercializar:

$$60\%\ de\ 150 = \frac{60}{100}x150 = \frac{9000}{100} = 90$$

Resposta: 60% de 150 litros é **90 litros.**

Utilizando o procedimento acima termine de preencher a tabela.

Quadro 17 - Quantidade de produtos para comercialização

Item	Produto	Quantidade
1	Açaí	90 litros
2	Acerola	
3	Banana comprida	
4	Batata doce	
5	Buriti	
6	Café	
7	Mandioca	
8	Milho	
9	Pupunha	

Fonte: Elaborada pelo autor

3) Existe algum produto que não atenderá ao projeto da merenda escolar? Qual?

Atividade 24:

Em alguns municípios do Acre a merenda escolar é regionalizada. Os produtos que a aldeia produz para ser vendido para a escola também são registrados por alguns AAFI. Nessas tabelas nota-se que muitos produtos produzidos no SAF são utilizados para o consumo dos alunos da escola, gerando renda para o produtor e oferecendo produtos saudáveis, livre de agrotóxicos. Abaixo temos a descrição do cardápio da escola Uirapuru:

> '15/03/2008 – Cardápio Escola Uirapuru – "Shatxitipuma Pititana" - 1 Quilo de macaxeira R$ 2,00 - 1 Litro de farinha R$ 1,50 - 1 litro de Caiçuma R$ 2,00 - 1 Quilo de Tapioca R$ 2,00 - 1 Litro de mingau de banana R$ 2,50 - 1 Quilo de amendoim R$ 5,00 - 1 Quilo de carne R$ 2,50 - 1 litro de Garapa R$ 3,00 - 1 frango R$ 8,00 - 1 Melancia R$ 5,00 - 1 Girino R$ 3,00 - 1 Mamão R$ 1,50 - 1 Dúzia de carambola R$ 5,00 - 1 Quilo de Feijão R$ 1,50

> - 1 Quilo de arroz R$ 2,50 - 1 Quilo de Iyami R$ 2,00 - 1 Dúzia de ingá R$ 2,50 - 1 Dúzia de coco R$ 6,00 - 1 Abacaxi R$ 2,00 - 1 Quilo de pupunha R$ 3,00 - 1 Litro de suco R$ 2,00. Salário por mês da merendeira R$ 30,00 – nome da merendeira – Marli Samuel Kaxinawá' (Do diário de trabalho do AAFI José Samuel Kaxinawá – TI. Kaxinawá/Ashaninka do RioBreu). (GAVAZZI, 2012, p. 65)

a) Supondo que os alimentos acima correspondem aos gastos para uma semana de merenda escolar. Qual o custo total durante esta semana?

b) Qual o custo do preparo da merenda para um mês incluindo-se o pagamento da merendeira.

5.3 Quelônios

A quelonicultura é uma atividade reconhecida pela Lei 5.197, de 03 de janeiro de 1967e suas normas mais atuais foram estabelecidas no Anexo III da Instrução Normativa N.º 7, de 2015. A autorização para criatórios de animais silvestres, deverá seguir critérios para autorização iniciando-se a partir de cadastro de pessoa Física ou Jurídica, cadastro de atividade do tipo mantenedouro, emitir comprovante de inscrição, cadastrar empreendimento e espécies e solicitar autorização prévia é apenas algumas das exigências impostas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A seguir teremos algumas informações sobre estrutura de criatórios e biometria e suas relações que este conhecimento tem com a matemática.

Ademais, durante o Curso de Formação para AAFI em setembro de 2005 o participante Zezinho *Yube* destaca o uso da matemática para o assunto: "Coleta de quelônios para praia de tabuleiro. Fazer repovoamento dos filhotes no rio e jogar nos açudes para criação em cativeiro. Monitorar e acompanhar todo o processo de incubação e crescimento dos filhotes, medir o tamanho e peso, etc." (OLIVEIRA, 2005b, p. 1)

Atividade 25:

1.A densidade recomendada para cria (berçário) é de 20 filhotes/m^2 (BRASIL, 2015, p. 59). A partir desta informação complete a tabela:

Tabela 10 - Densidade de crias de quelônios

m2	1	2	4	9		15	
Filhotes	20	40			240		500

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 101 - Berçário com cerca de madeira, cantos arredondados e plataforma deareia comosolário. Fazenda Águas Claras, Manacapuru/AM. Foto: Projeto Diagnóstico (Andrade, P.C.M.)

Fonte: MARCON, 2008, p. 228

2.Com um viveiro para a cria (berçário) de área igual a 10% de um hectare, quantos filhotes caberiam?

3.A densidade recomendada o viveiro de recria (ou de engorda) é de 3 animais/m^2 (BRASIL, 2015, p. 59). A partir desta informação complete a tabela:

Tabela 11 - Densidade de recria de quelônios

m2	1	3				300	500
Quelônios	3	9	90	138	300		

Fonte: Elaborada pelo autor

4.Com um viveiro para a recria (ou de engorda), com área igual a 1 hectare, quantos quelônios caberiam?

5.A densidade recomendada o viveiro de reprodução é de 1 animal para cada 2,5 m^2 (MARCON, 2008, p. 230). A partir desta informação complete a tabela:

Tabela 12 - Densidade de quelônios no viveiro de reprodução

m2	2,5	5				150	200
Reprodutores e matrizes	1	2	10	30	40		

Fonte: Elaborado pelo autor

6.Se a razão sugerida for de 2 a 3 fêmeas para 1 macho, complete a tabela:

Tabela 13 - Razão entre machos e fêmeas

No de m	1	2	3	10		50	100

achos							
No de fêmeas	2 a 3	4 a 6			40 a 60		
Total de animais	De 3 a 4	De 6 a 8					

Fonte: Elaborada pelo autor

7.Observando a tabela, que área deveremos disponibilizar para ter:

a)10 machos na fase de reprodução?

b)20 machos na fase de reprodução?

Quadro 18 - Aspectos da biometria dos quelônios a partir dos primeiros dias de nascimento.

Quelônio	Comprimento da carapaça	Peso médio	Ganho diário de peso
Tracajá	39,3	14,9	0,08
Iaçá	40,5	14,3	0,06
Tartaruga	46,9	22,5	0,15
Calalumã	-	11,2	-

Fonte: Adaptado de Pezzuti (2008, p. 140-142)

Quadro 19: Variação do comprimento da carapaça (mm) de filhotes de tartaruga.

Idade	3 meses	5 meses	8 meses	13 meses	16 meses
Comprimento da carapaça	82,61	102,42	127,18	166,20	207,91

Fonte: Costa (2008, p. 245)

9. Observando a tabela anterior qual o crescimento ocorrido desde o nascimento até os 3 meses de vida da tartaruga?

10. Calcule o quanto os filhotes cresceram:

a) entre 3 meses e 5 meses de vida.

b) entre 5 meses e 8 meses de vida.

c) entre 8 meses e 13 meses de vida.

d) entre 13 meses e 16 meses de vida

8. Veja o esquema de reprodução abaixo, com uma matriz de um casal de tracajás desde o seu nascimento. Supondo que ele se reproduz a partir dos 7 anos de idade que colocam 30 ovos (15 machos e 15 fêmeas) por ano qual a quantidade de quelônios ao final de 15 anos, supondo que nenhum animal venha morrer e nenhum ovo venha a estragar:

Quadro 20 - Descendentes de um casal de tracajás em 15 anos

Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nº de tracajás	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Matriz 1	-	-	-	-	-	-	30(M2)	30(M3)	30(M4)	30(M5)	30(M6)	30(M7)	30(M8)	30	30	30	30	30	30	30
Matriz 2	-	-	-	-	-'	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900	900	900	900
Matriz 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900	900	900
Matriz 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900	900
Matriz 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900	900
Matriz 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900
Matriz 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900	900
Matriz 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	900

Fonte: (Adaptado de DUARTE; COSTA; ANDRADE, 2008, p. 40)

Calcule quantos descendentes deixam a matriz 1 em 20 anos?

a)Calcule quantos descendentes deixam a matriz 2 em 20 anos?

b)Quantos descendentes deixam a matriz 7 em 20 anos?

c)Qual o total de animais em 15 anos?

d)Qual o total de animais em 20 anos?

5.4 Escalas gráficas e numéricas

Na cartografia os indígenas possuem maneiras próprias de elaborar suas representações gráficas de espaços dentro de seus territórios. Como vimos no capítulo 4, estas representações são possíveis através da metodologia de mapas mentais, os quais são possíveis catalogar, registrar, inventariar a partir de mapas georreferenciados os recursos da fauna e flora, tais como mapas indicativos de locais de caça e pesca, roçados, plantios agroflorestais, criação de animais domésticos e silvestres, inclusive lugares sagrados como cemitérios e possíveis locais de arqueologia indígena.

Abaixo temos levantamentos de dados para confecção dos mapas de gestão territorial e ambiental cuja variável é o tempo de caminhada entre aldeias e locais onde estão recursos vegetais para construção de moradias indígenas:

Quadro 21 - Situação da distribuição dos recursos naturais

Aldeia	Palha	Paxiubão/paxiubinha	Madeira roliça	Cocão
	3 minutos	8 minutos	5 minutos	-
Boa Esperança	15 minutos	15 minutos	15 minutos	
Bela Vista	2 minutos	2 minutos	3 minutos	
Sacada	5 minutos	10 minutos	10 minutos	
Boa Vista	5 minutos	2 minutos	3 minutos	-
Nova Fortaleza	2 minutos e 10 minutos (tem nos dois lugares)	Na curva 2 minutos – 10 minutos e no rio de barco 15 minutos (três lugares)	5 minutos e no rio 15 minutos de barco. (dois lugares)	2 horas
Natal	10 minutos	10 minutos	30 minutos	2h30 minutos
3 Fazendas	12 minutos	Paxiúbão 15 minutos Paxiubinha 8 minutos	20 minutos	-

Fonte: Adaptado de Gavazzi (2012 p. 201-202)

Os caminhos de caçada também são referenciais para confecção de mapas na cartografia indígena. Chamados de piques de caçada, identificam os tempos necessários para se deslocar do centro da aldeia até os barreiros[75]:

[75] Locais onde são possíveis identificar maior quantidade de animais a serem caçados.

Quadro 22 - Piques de caçada e tempo de caminhada da TI *Kaxinawá* do Rio Jordão

Aldeia	Tempo de caminhada margem direita	Tempo de caminhada margem esquerda
Boa Esperança	1 hora	2 horas
Bela Vista	2 horas	2 horas
Sacada	1h30 horas	2 horas
Boa Vista	2h30 horas	2 horas
Nova Fortaleza -	2 horas	2 horas
Nova Aliança	2 horas	2 horas

Fonte: Adaptado de Gavazzi (2012, p. 201-202)

Além da cartografia indígena é importante que os AAFIs possam compreender outros mapas cartográficos, fazendo leituras de escalas gráficas e numéricas e calculando distâncias.

Situações na resolução de problemas com escalas:

A resolução de problemas com escalas perpassa sempre por três momentos específicos:

- Apresentação dos dados;
- Resolução do problema, apresentando todos os cálculos;
- Construção da resposta ao problema.

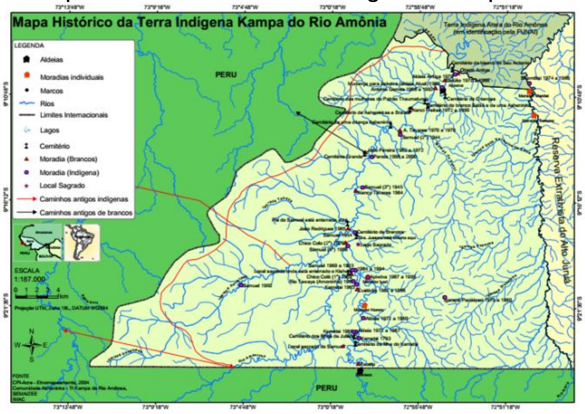
Existem cinco tipos de problemas com escalas:

- Converter escalas numéricas em escalas gráficas;
- Converter escalas gráficas em escalas numéricas.
- Calcular distâncias reais;
- Calcular distâncias no mapa;
- Calcular a escala do mapa;

5.4.1 Escalas numéricas e gráficas

As escalas estão sempre situadas no canto inferior esquerdo do mapa ou planta:

Figura 102 - Mapa Histórico da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia



Fonte: (MELO; MELO, 2004).

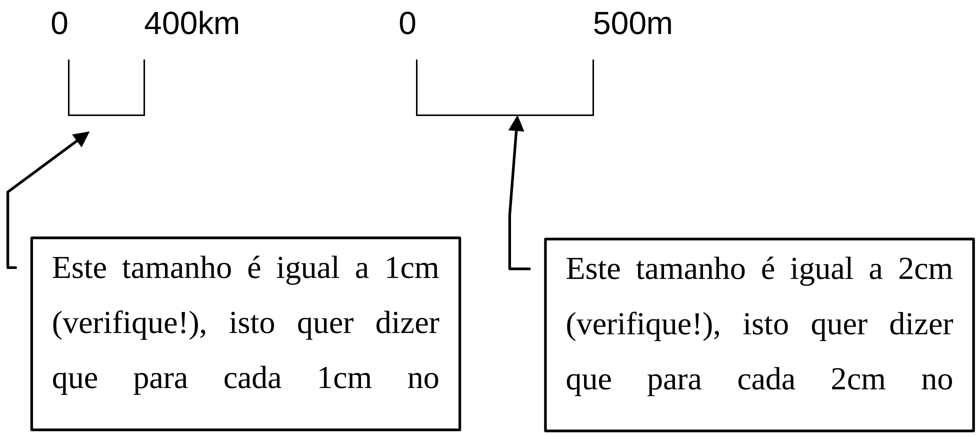
Ampliando o mapa acima, verificamos com mais detalhes a localização da escala no mapa:

Figura 103 - .Canto Inferior esquerdo do Mapa Histórico da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia

Fonte: (MELO; MELO, 2004).

5.4.2 Escalas gráficas

Vejamos qual a “identidade” da escala gráfica e “o que ela nos diz?”:

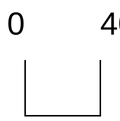


5.4.3 Transformar escala gráfica em escala numérica

Atividade 26:

Abaixo temos escalas gráficas que deveremos transformar em escala numérica, veja o exemplo à **esquerda**, complete e resolva o exercício da **direita**:

a)



Comprimento do gráfico = 1cm

Isto quer dizer que para cada 1cm no **desenho** temos 400km no **real.**

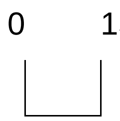
Assim: 400km = 400 x 100000

= 40 000 000cm

Na escala numérica escrevemos:

1:40 000 000

b)



Comprimento do gráfico = ________cm

Isto quer dizer que para cada _______cm no **desenho** temos ___________ no **real.**

Assim: _______ = ______ x ______ =

____

Na escala numérica escrevemos:

____

c)

0 800m

Comprimento do gráfico = 2cm

Isto quer dizer que para cada 2cm no **desenho** temos 800m no **real.**

800m ÷ 2 = 400m

Assim: 400m = 400 x 100

= 40 000cm

Na escala numérica escrevemos:

1:40 000

d)

0 200m

Comprimento do gráfico = _________cm

Isto quer dizer que para cada ________cm no **desenho** temos ____________ no **real.**

___________ ÷ __________ = ____________

Assim: __________ = ________ x _________

= ______________________

Na escala numérica escrevemos:

____

e)

0 51km

Comprimento do gráfico = 3cm

Isto quer dizer que para cada 3cm no **desenho** temos 51km no **real.**

51km ÷ 3 = 17km

Assim: 17km = 17 x 100000

= 1 700 000cm

Na escala numérica escrevemos:

1:1 700 000

f)

0 150m

Comprimento do gráfico = _________cm

Isto quer dizer que para cada ________cm no **desenho** temos ____________ no **real.**

__________ ÷ ___________ = ____________

Assim: _________ = ________ x __________

= ______________________

Na escala numérica escrevemos:

____

g)

0 300m

Comprimento do gráfico = 4cm

Isto quer dizer que para cada 4cm no **desenho** temos 300m no **real.**

300m ÷ 4 = 75m

Assim: 75m = 75 x 100

= 7 500cm

Na escala numérica escrevemos:

1:7 500

h)

0 48km

Comprimento do gráfico = ________cm

Isto quer dizer que para cada _______cm no **desenho** temos ___________ no **real.**

________ ÷ _________ = _____________

Assim: _______ = _______ x __________

= ____________________

Na escala numérica escrevemos:

____

i)

0 90km

Comprimento do gráfico = 5cm

Isto quer dizer que para cada 5cm no **desenho** temos 75km no **real.**

75km ÷ 5 = 15km

Assim: 15 km = 15 x 100 000

= 1 500 000cm

Na escala numérica escrevemos:

1:1 500000

j)

0 75km

Comprimento do gráfico = ________cm

Isto quer dizer que para cada _______cm no **desenho** temos ___________ no **real.**

__________ ÷ ________ = ____________

Assim: _______ = ________ x _________

= ____________________

Na escala numérica escrevemos:

____

5.4.4 Transformar escala gráfica em escala numérica

Atividade 27:

Abaixo temos escalas gráficas que deveremos transformar em escala numérica, veja o exemplo à **esquerda**, complete e resolva o exercício da **direita**:

a) Dados:

Escala = 1:5 000 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = $\frac{5\ 000\ 000}{100\ 000}$ =50 Km

0 50km

b)

Escala = 1:2 000 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = ________ = __________

0

c) Dados:

Escala = 1:25 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = $\frac{25\ 000}{100}$ = 250 m

0 250m

d) Dados:

Escala = 1:10000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = ________ = __________

0

e) Dados:

Escala = 1:2000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = $\frac{2\ 000}{100}$ = 20 m

0 20m

f) Dados:

Escala = 1:12 000 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = ________ = __________

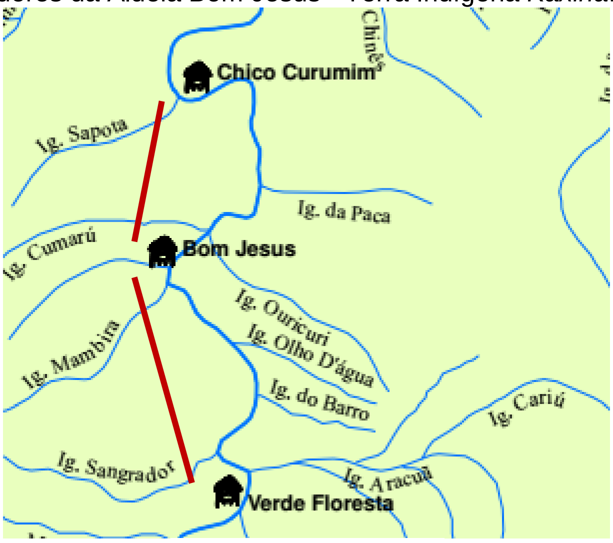
0 50km

5.4.5 Calculando a distância real a partir da distância no mapa

Atividade 28:

1) O mapa da figura 104 representa os Arredores da Aldeia Bom Jesus - Terra Indígena *Kaxinawá* do Rio Jordão. Pretende-se saber a distância real entre as Aldeias Bom Jesus, Chico Curumim e Verde Floresta.

Figura 104 - Arredores da Aldeia Bom Jesus - Terra Indígena *Kaxinawá* do Rio Jordão



ESCALA

1:50.000

1 centímetro igual a 0.5 quilômetros

Fonte: Adaptado de Silva (2008a)

a) Identificar a <u>escala numérica do mapa</u> (se existir uma escala gráfica tem que ser convertida em escala numérica).

A escala do fragmento do Mapa Hidrográfico da Terra Indígena Kaxinawá do Rio Jordão é 1:50 000, ou seja, cada centímetro corresponde a 500 metros.

Escala Numérica: 1:50 000

b)Identificar a <u>distância no mapa</u>da Aldeia Bom Jesus e Aldeia Chico Curumim

Distância no mapa:1,9 cm

c) Calcular a distância real:

1,9 x 500 m= 950 m

R: A distância entre a Aldeia Bom Jesus e Aldeia Chico Curumim é de 950 m.

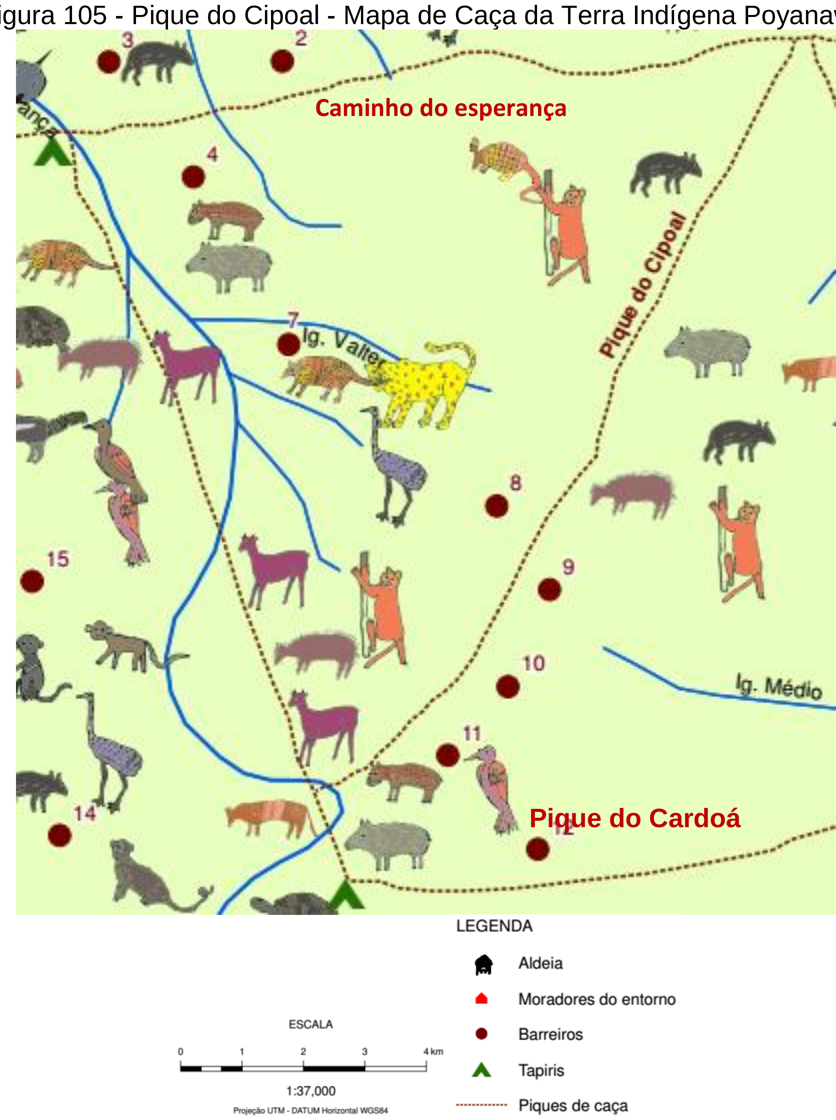
d) Calcule a distância real entre a Aldeia Bom Jesus e Aldeia Verde Floresta. Quantos minutos de caminhada separam as aldeias?

e) Quantos minutos de caminhada separam as aldeias Bom Jesus e Chico Curumim?

f) Qual a distância entre a Aldeia Chico Curumim e a Aldeia Verde Floresta? Quantos minutos pelo rio de barco a motor ou de canoa demora separam as duas aldeias?

2) O mapa da figura 105 representa os Arredores do Pique do Cipoal - Mapa de Caça da Terra Indígena Poyanawa. Pretende-se saber a distância real comprimento do "pique do cipoal" e entre dois *tapiris*:

Figura 105 - Pique do Cipoal - Mapa de Caça da Terra Indígena Poyanawa



Fonte: Adaptado de Silva (2008b)

A escala do fragmento de mapa de caça da terra indígena Poyanawa é 1:37 000, ou seja, cada centímetro corresponde a 370 metros. Calcule:

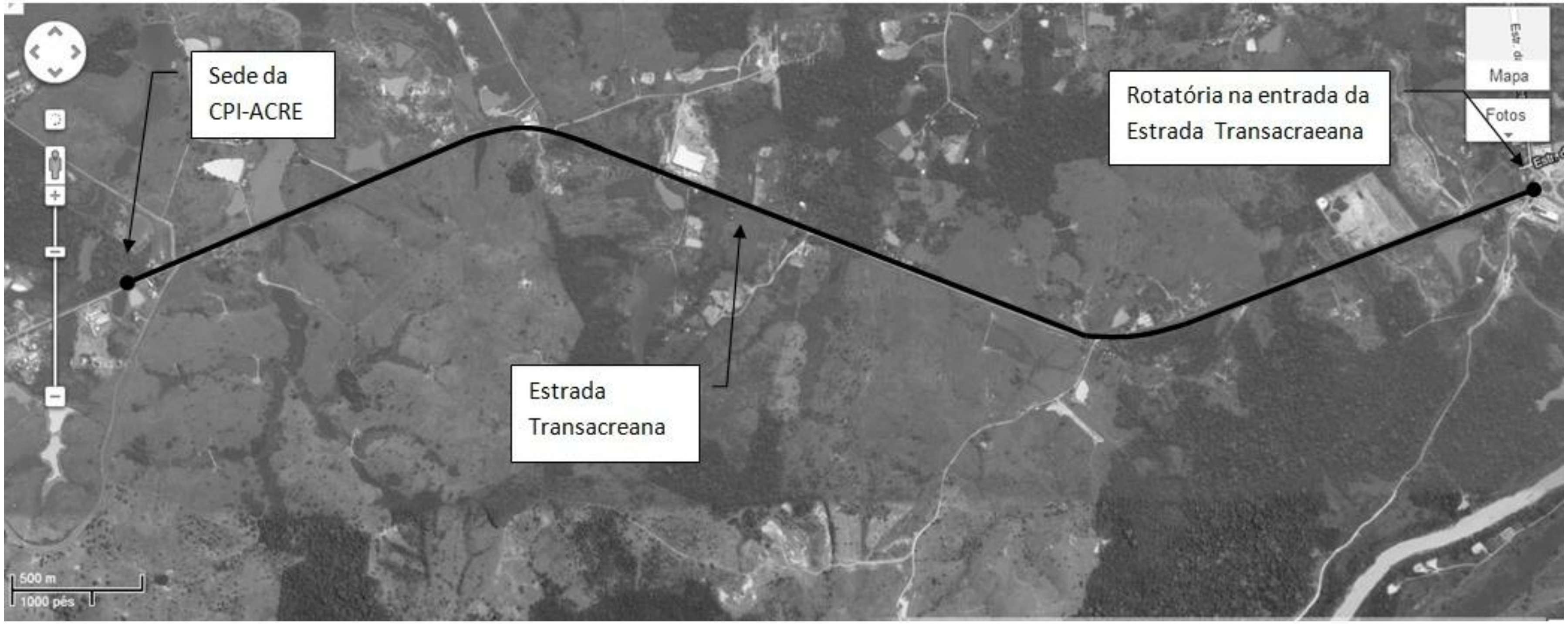
a) Qual o comprimento do pique do cipoal (começando a partir do Caminho do Esperança e terminando no Pique do *Cardoá*)?

b) Qual a distância entre os dois *tapiris*? Quantos minutos de caminhada separam os *tapiris*?

Atividade 29:

1) Abaixo temos o mapa retirado a partir do aplicativo *google maps* de um trecho da Estrada Transacreana. A linha em destaque indica o caminho percorrido pela estrada a partir da rotatória (próximo à quarta ponte) até o sede da CPI-ACRE.

Figura 106 - Trecho da Estrada Transacreana



Fonte: (GOOGLE, 2013.)

a) Utilizando a escala gráfica, régua e barbante, calcule a distância real entre a sede da CPI-ACRE e a rotatória.

b) Sabendo que uma pessoa anda 120 passos por minuto (2 passos por segundo) e cada passo equivale a 1 metro, quanto tempo levaria para caminhar entre os dois pontos?

2) Abaixo temos o mapa retirado a partir do aplicativo *google maps* onde podemos observar: A) a Rotatória na entrada da Estrada Transacreana; B) O Centro de Saúde Indígena; C) O Centro de Abastecimento de Rio Branco; D) A “cabeça” da Quarta Ponte.

Figura 107 - Rotatória na entrada da Estrada Transacreana e adjacências

Fonte: (GOOGLE, 2013.)

Responda:

a) Utilizando a escala gráfica e régua, calcule a distância real entre: a **Rotatória na entrada da Estrada Transacreana** e o **Centro de Saúde Indígena**.

b) Utilizando a escala gráfica, régua e barbante, calcule a distância real entre: a **Rotatória na entrada da Estrada Transacreana** e a **“cabeça” da Quarta Ponte.**

c) Quais as dimensões (comprimento e largura) reais do Centro de Abastecimento de Rio Branco? Qual a sua área?

d) Sabendo que uma pessoa anda 120 passos por minuto (2 passos por segundo) e cada passo equivale a 1 metro, quanto tempo levaria para caminhar entre a CPI e Centro de Saúde Indígena?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II** (Escala 1:250.000): Documento Síntese. 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356p.

AFRICA em Arte-Educação. In: Universidade Federal de Goiás. **África Ocidental**. Altura: 1000 pixels. Largura: 930 pixels.24 BIT, 85 Kb. Formato JPG bitmap. 2015. Disponível em: <https://africaarteeducacao.ciar.ufg.br/cntmod3/Imagem-51.jpg>. Acesso em: 28 dez. 2016.

AIWA-APURINÃ, G. **Economia Tradicional dos Povos Indígenas**. In: IGLESIAS, M. P.; OCHOA, M. L. P. (Org.). História Indígena. Rio Branco: CPI/AC, 1996. pp. 30.

ALMEIDA F. W.; YAMASHITA, A. C. **Arquitetura Indígena**. Revista de Ciências Exatas e da Terra UNIGRAN, v2, n.2, São Paulo: UNIGRAN, 2013

ALVES, A. **Rio Cuiabá não é mais a principal fonte de peixe na feira do Porto**. Diário de Cuiabá, Cuiabá, 06 jul. 2000. Disponível em: <http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=11246>. Acesso em: 19 nov. 2016.

AMARO, G. B. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar** (Circular Técnica 47). Brasília: Embrapa, 2007.

AQUINO, T. V.; IGLESIAS, M. M. P**.. Kaxinawa do rio Jordão : história, território, economia e desenvolvimento sustentado.** Rio Branco : CPI-AC, 1994. 272 p.

AQUINO, T. V. **Índios Caxinauá : de seringueiro caboclo a peão acreano.** Rio Branco : s.ed., 1982. 184f.. Originalmente Dissertação de Mestrado pela UnB de 1977.

ASCHER, M.; ASCHER, R. **Code of the Quipu: A Study of Media, Mathematics, and Culture.** New York: Dover. 1st ed. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1997.

ASCHER, M. **Ethnomathematics: A multicultural View of Mathematical Ideas**. California: Cole Publishing Company, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Regras de arredondamento na numeração decimal** (ABNT NBR 5891: 2014), 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

BERGO, C. L. **Produção de mudas de pupunha.** In: PEREIRA, J. E. S. (Org.). Produção de mudas de espécies agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. p. 33-37. (Embrapa Acre, Documentos, 89).

BIEMBEGUT, M. S.; SILVA, V. C. **Ornamentos versus criatividade: Uma alternativa para ensinar geometria e simetria**. A Educação matemática em revista, Campinas, SP, ano III, n. 4, 39-44, 1995.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Pesos e medidas históricas do Brasil.** In: Medidas de capacidade usadas pelos agricultores no Brasil. Brasília: IPEADATA, 2008. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br/doc/Unidades%20de%20Medidas%20Historicas.xls>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

BRASIL. **Instrução Normativa Ibama nº 07, de 30 de abril de 2015**. Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro, e define, no âmbito do IBAMA, os procedimentos autorizativos para as categorias estabelecidas. Diário Oficial [da] República Federal do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 maio 2015, seção 01, p. 55-59.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Gestar da Aprendizagem Escolar (GESTAR I - Matemática): **Caderno de Teoria e Prática 3**. Brasília: MEC, 2007.

________ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**. Brasília: MEC, 1998.

________ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais para formação de professores indígenas.** Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Anexo Nº 18 ao **"Relatório apresentado aoMinistério das RelaçõesExteriores**, pelo Contra-Almirante Antonio Alves Ferreira da Silva,Chefe da Comissão deLimites do Brasil com o Peru (31 de Maio de 1928). Rio de Janeiro: Arquivo Histórico doItamaraty, 1928, Lata 541, 113 p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde: Manual de Antropometria**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

BUDGE, E. A. W. **O Livro Egípcio dos Mortos.** Tradução Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Editora Pensamento, 1993.

BURNS, G. W. **La tabla de cálculo de los incas.** Asociación Cutural y Científica Boletin de Lima, Vol III, n. 11, año 2. Lima: ABL, 1981.

BUSI-KATUQUINA-KAXINAWÁ, E. **Estimando o tempo de caminhada**, 2016. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm.

CABRAL, A. S. A. C. et al. (Org.) **Por uma educação indígena diferenciada**. Brasília: C.N.R.C./FNPM, 1987.

CARVALHO, L. C. **Sobre o ensino/aprendizagem da matemática**. In: CABRAL, A. S. A. C. et al. (Org.) Por uma educação indígena diferenciada. Brasília: C.N.R.C./FNPM, 1987. p. 79-84.

CELINO-YAWANAWÁ, A. **Círculo inscrito no quadrado.** 2016. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO (Acre). **Aprendendo Português nas Escolas da Floresta**. Brasília: MEC, 1997.

__________________________ **Atlas Geográfico Indígena do Acre**. Rio Branco: CPI-AC, 1996.

__________________________ **Geografia Indígena.** Rio Branco: CPI-AC, 1992.

__________________________ **Plano de gestão territorial e ambiental das três terras indígenas Kaxinawá do Rio Jordão.** In: RAMALHO, A. L. M.; GAVAZZI, R. A. Rio Branco: Comissão Pró-Índio do Acre, 2012.

__________________________ **Terras Indígenas do Acre: Atuação da Comissão Pró-Índio do Acre - CPI-AC.** Rio Branco: SEMA/ZEE-AC, FUNAI, IBC (2009), SEGEO/CPI-AC, 2015. 1 mapa, color., 20,99 cm x 29,70 cm. Escala 1:2.980.000.

COMISSÃO PRÓ-INDIO (Acre) (Org.). **XV Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Set. 2008**. Rio Branco: [s.n], 2008. No prelo.

CORRÊA, C. C. **Instrumentos Alternativos de Pesos e Medidas Utilizados por Ribeirinhos da Região do Baixo Amazonas no Estado do Pará**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 62., 2010, Natal. Anais eletrônicos... Resumos de Comunicações Livres. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/2701.htm>. Acesso em: 25 jan. 2017.

CORREIA, C. et al. **Introdução.** In: Gavazzi, Renato A. (Org.). *Etnomapeamento da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia – O mundo visto de cima*. Brasília: Comissão Pró-Índio do Acre, 2012, pp. 10-15.

CORREIA, C.; PIMENTA, J. A. V. **Mapa de Pesca.**In: Gavazzi, Renato A. (Org.). *Etnomapeamento da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia – O mundo visto de cima*. Brasília: Comissão Pró-Índio do Acre, 2012a, pp.86-95.

_____________________________ **Mapa histórico.**In: Gavazzi, Renato A. (Org.). *Etnomapeamento da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia – O mundo visto de cima*. Brasília: Comissão Pró-Índio do Acre, 2012b, pp. 33-49.

COSTA, F. S. et al. **Desenvolvimento de tartaruga-da-amazônia (P. expansa) e tracajá (P. unifilis) em cativeiro, alimentados com dietas artificiais em diferentes instalações.** In: Andrade, Paulo C. M. (coordenador). Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2008. p. 238-264.

CRUZ, J. C. et al. **Milho : o produtor pergunta, a Embrapa responde** (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 338 p.

CUNHA, M. E. C. **Os Índios do Acre e o Direito à Educação Diferenciada.** In: ACRE. Fundação de Cultura e Comunicação Elias Mansour (FEM). Povos do Acre: História Indígena da Amazônia Ocidental. Rio Branco: FEM, 2002, pp. 54-55

DIAS, B. **Balanças de peixe do mercado do Ver-o-Peso são inspecionadas pelo InmetroPará**, Agencia Pará de Notícias, Belém, 04 de abr. 2014. Disponível em: < http://www.agenciapara.com.br/Noticia/98137/balancas-de-peixe-do-mercado-do-ver-o-peso-sao-inspecionadas-pelo-imetropara>. Acesso em: 18 jan. 2017.

DUARTE, J. A. M.; COSTA, F. S.; ANDRADE, P. C. M. **Revisão sobre as características das principais espécies de quelônios aquáticos amazônicos**. In: Andrade, Paulo C. M. (coordenador). Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2008. pp. 24-54.

EDIMAR BUSI-KATUQUINA-KAXINAWÁ, **Estimando o tempo de caminhada**. 2016. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

ELIVALTER-ARARA, F. et al. **Dimensionamento das árvores**. 2016. 1 ilustração, 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

EMBRAPA. **Projeto de SAF completo**. Belém: EMBRAPA, 2008.

FERREIRA, M. K. L. **Da origem dos homens a conquista da escrita: um estudo sobre povos indígenas e educação escolar no Brasil.** 1992. [s.n.], São Paulo, 1992.

GAVAZZI, R. A. **Agrofloresta e Cartografia Indígena: a gestão territorial e ambiental nas mãos dos Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre.** 2012. 297f.. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de São Paulo - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2012.

GAVAZZI, R. A. (Org.). **Geografia Kaxinawá.** Rio Branco : Kene Hiwe/CPI-AC, 1994.

GOOGLE. **Google Maps website**. 2013. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/> Acesso em: 20 de mai. de 2013.

GREEN, D. **Os diferentes termos numéricos das línguas indígenas no Brasil.** In: FERREIRA, M. K. L. Idéias Matemáticas de Povos Culturalmente Distintos. São Paulo: Global, 2002, 336 p., pp. 119-165.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de Física. Vol. 1: mecânica.** Tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

IFRAH, G. **História universal dos algarismos.** Vol. 1: A inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

_________ **Os Números: A história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1998.

IGLESIAS, M. M. P.; OCHOA, M. L. P. (Org.). **História Indígena**. Rio Branco: CPI/AC, 1996.

IGLESIAS, M. M. P. **Os *Kaxinawá de Felizardo*: correrias, trabalho e civilização no Alto Juruá.** 2008. 415f.. Dissertação (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2008.

INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades : SI.** Duque de Caxias, RJ : INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. 94 p.

JESUS, E. A. **As Artes e as Técnicas do Ser e do Saber/ Fazer em Algumas Atividades no Cotidiano da Comunidade Kalunga do Riachão.** 2007. 131f.. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro, São Paulo, 2007.

LA MATEMATICA EN LOS QUIPUS. ***Lesson with the teacher.*** *Fidel Rodriguez.* 09'59". Available in: <http://www.youtube.com/watch?v=tMu5iDZBD3Y>. Acesso em maio 2012.

LÉVI-STRAUSS, C. **As Estruturas elementares do parentesco.**Petrópolis: Vozes, 1982.

LIMA-KAXINAWÁ, J. P. M.**Índio do Acre: História e Organização.** Rio Branco: Comissão Pró-Índio , 2002a.

LIMA-KAXINAWÁ, J. P. M. (Org.) **Huni Kuĩnẽ Miyui.** Rio Branco: OPIAC/CPI-AC, 2002b.

LIMA-KAXINAWÁ, J. P. M.; MONTE, N. L. (Org.) **Shenipabu Miyui: História dos Antigos.** Rio Branco: OPIAC/CPI, 2008.

LIMA-KAXINAWÁ, J. P. M.**Uma gramática da língua Hãtxa Kuĩ.** 2014. 322f.. Dissertação (Doutorado em Linguística) – Instituto de Letras, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

LOBATO, M. **Aritmética da Emília**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

LUCAS-PUYANAWA. **Dimensionamento de canoas II.** 2016. 1 ilustração. 21 cm x 29,7 cm (Acervo CPI-AC).

LUZ, A. M. R.; ÁLVARES, B. A. **Física: Contextos e Aplicações**. São Paulo: Scipione, 2011.

MALINOWSKI, B. **Crime e costume na sociedade selvagem.** Tradução de Noéli Correia de Melo Sobrinho. Petrópolis: Vozes, 2015.

MARCON, J. L. et al. **Instalações para a criação de quelônios**. In: Andrade, Paulo C. M. (coordenador). Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2008. p. 227-237.

MEIRELLES, M. **Acre concentra vasta diversidade de povos indígenas.** Agência de Notícias do Acre. Rio Branco, 19 abr. 2016. Disponível em: < http://www.agencia.ac.gov.br/acre-concentra-vasta-diversidade-de-povos-indigenas/>. Acesso em: 20 out. 2016

MELO, J. F.; MELO, A. W. F. **Mapa Histórico da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia**. Rio Branco: CPI-AC/ SEMA-ZEE/ IMAC. Escala 1:187.000.

MIHAS, E. **Essentials of Ashéninka Perené Grammar.**2010. 321p.. Dissertation (Doctorate degree of Philosophy in linguistics) - The University of Wisconsin, Milwaukee, 2010.

MORA, L. C.; VALERO, N. **La yupana como herramienta pedagógica en la primaria**. Bogotá: Universidade Pedagógica Nacional, 2013. Disponível em: <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1J2NH8QTM-2912G6-PZ5/yupana_como_herramienta_pedagogica.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2017.

NASCIMENTO, M. C.; FEITOSA, H. A. **Elementos de Teoria dos Números.** São Paulo: UNESP, 2013. No prelo. Disponível em: <http://wwwp.fc.unesp.br/~mauri/TN/TN.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

NEVES. E. G. **Os Índios Antes de Cabral: Arqueologia e história indígena no Brasil**, p. 171-193. In.: SILVA, A. L.; GRUPIONI, L. D. B. (Orgs.). A temática indígena na escola: Novos subsídios para professores de 1º e 2º graus. Brasília: MEC/MARI/UNESCO, 1995.

OLIVEIRA, M. A. **Relatório do módulo de matemática: Fev. 2005.** In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para o magistério indígena: Fev. 2005. Rio Branco: [s.n], 2005a. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Set. 2005.** In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Set. 2005. Rio Branco: [s.n], 2005b. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Jan. 2006.** In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para o magistério indígena: Jan. 2006. Rio Branco: [s.n], 2006. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Set. 2008**. In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). XV Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Set. 2008. Rio Branco: [s.n], 2008. No prelo.

______________ **Apostila de Cálculo: Jun. 2011**. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE (Org.). Curso Superior de Formação Docente para Indígenas. Cruzeiro do Sul: [s.n], 2011. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Jun. 2013.** In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). XVIII Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Jun. 2013. Rio Branco: [s.n], 2013. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Jul. 2015**. In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). XXI Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Jul. 2015. Rio Branco: [s.n], 2015. No prelo.

______________ **Relatório do módulo de matemática: Ago. 2016.** In: COMISSÃO PRÓ-INDIO (ACRE) (Org.). XXII Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agroflorestais Indígenas: Ago. 2016. Rio Branco: [s.n], 2016. No prelo.

OLIVEIRA, R. A.; CORRÊA, C. C. **Ver - o - Peso, de Muitos Pesos e Medidas**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 62., 2010, Natal. Anais eletrônicos... Resumos de Comunicações Livres. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/2722.htm>. Acesso em: 25 jan. 2017.

PAIVA-KAXINAWÁ, J. R. **Desenho da Medição e Grossura das Árvores**. 2016. 1 ilustração, 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

PAULA, A. S. **A língua dos índios Yawanawá do Acre.**2004. 284f.. Dissertação (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2004.

PEDRO-NUKINI. **Dimensionando de canoas I.** 2016. 1 ilustração. 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

PEZZUTI, J. C. B. et al. **Ecologia de quelônios pelomedusídeos na Reserva Biológica do Abufari.** In: Andrade, Paulo C. M. (coordenador). Criação e manejo de quelônios no Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2008. p. 129-156.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um aspecto do método matemático.** Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência. 1995.

POMA DE AYALA, F. G. **Nueva corónica y Buen gobierno, I**. Transcripción, prólogo, notas y cronología: Franklin Pease García. Caracas: Fundación Biblioteca Ayacucho, [20--?].

RODRIGUES, A. D. **Línguas Indígenas Brasileiras.** Brasília, DF: Laboratório de Línguas Indígenas da UnB, 2013. 29 p.

ROZENBERG, I. M. **O Sistema Internacional de Unidades** - SI. 3. ed. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2006.

SAAD, F.D.; YAMAMURA P.; WATANABE K. **Física Auto-Intuitiva**. Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física (GETEF). São Paulo: Saraiva, 1973.

SALUSTIANO-ARARA, J.; ELIVALTER-ARARA, F.**Segunda Baliza.** 2016. 1 ilustração, 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

SANTORO, Paula. **Leitura urbanística de duas ocupações em São Paulo**: Cantinho do Céu, no Grajaú, e Heliópolis, em Sacomã. [S.l.]: UNICEF; Instituto Pólis, 2008. Não publicado.

SCHAAN, D. P. et al. (Org.) **Geoglifos: Paisagens da Amazônia Ocidental**. Rio Branco: GKNORONHA, 2010.

SILVA, J. F. M. **Mapa de Caça da Terra Indígena Poyanawa**. Comissão Pró-Índio do Acre: Setor de Geoprocessamento, 2008b. 1 mapa, color., 118,89 cm x 84,10 cm. Escala 1:37.000.

SILVA, J. F. M. **Mapa Hidrográfico da Terra Indígena Kaxinawá do Rio Jordão**. Comissão Pró-Índio do Acre: Setor de Geoprocessamento, 2008a. 1 mapa, color., 84,10 cm x 118,89 cm. Escala 1:50.000.

SILVA, E. S. **Aspectos gramaticais da língua indígena Manxinéri (Aruák).** 2013. 128f.. Dissertação (Doutorado em Linguística) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SILVA-KATUKINA, M**. Diagonal do Quadrado.** 2016. 1 ilustração, 42 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

SILVA-KAXINAWÁ, B. E. S. **Centro do Quadrado.** 2016. 1 ilustração, 21 cm x 29,7 cm. (Acervo CPI-AC).

VERGNAUD, G. **A teoria dos campos conceituais.** In: BRUN, J. *Didáctica da matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a, 280 p., cap. 3, pp. 155-191

VIEIRA, G. C. **Descrição morfossintática da língua Shanenawa** (Pano). 2004. 264f.. Dissertação (Doutorado em Linguística) - Instituto de Estudos da Linguagem - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

VINNYA-YAWANAWÁ, A. L.et al. (Org,)**Yawanawáhãu Tãnãty: Nukẽ Matematica**. Rio Branco: Secretaria de Estado de Educação/ Comissão Pró-Índio do Acre, 2010.

WWF BRASIL. **Manejo do pirarucu na terra indígena praia do carapanã** - Povo Huni Kuĩ. WWF.

ANEXO I – Grade Curricular Proposta

ARÉAS DO CONHECIMENTO	DISCIPLINAS	1º CICLO		2º CICLO		3º CICLO		SUB TOTAL
		CH. Presencial	CH. a Distância	CH. Presencial	CH. a Distância	CH. Presencial	CH. a Distância	
Linguagens	Língua Indígena	50	50	25	25	25	50	225
	Língua Portuguesa/ Literatura	100	-	75	-	50	-	225
	Artes	25	-	25	25	25	25	125
	Educação Física	-	-	-	-	-	-	-
Ciências Naturais	Ciências	75	25	75	50	100	75	400
Noções Lógica Matemática	Matemática	100	-	50	-	50	-	200
Ciências Sociais	Geografia	50	-	40	25	40	25	180
	História	-	-	35	25	35	25	120
Parte Diversificada	Informática	20	20	20	20	20	20	120
SUB TOTAL								1.595
Ensino Profissionalizante	Fundamentos e Diretrizes	80	80	50	50	50	50	360
	Ecologia Indígena	80	120	60	60	60	60	440
	Agro Floresta	80	120	80	120	80	120	600
	Criação e Manejo Ecológico de Animais	40	80	40	80	50	90	380
	Hortas Orgânicas	40	60	40	100	40	100	380
	Manejo e Conservação dos Recursos Naturais	20	20	20	20	10	10	100
	Artes e Ofícios	80	80	50	50	80	80	420
C.H. SUB TOTAL		420	560	340	430	320	460	2.680
CARGA HORÁRIA TOTAL DOS CURSOS								4.275

Fonte: (ACRE, 2010, p. 20)

ANEXO II – Questionário Sociocultural

Comissão Pro-ìndio do Acre – CPI-AC
Curso de Formação Continuada para Agentes Agroflorestais Indígenas - 2015
Módulo: Matemática
Mediador: Morane Almeida de Oliveira

Nome do Aluno: ____

Parte I:

1. Em que ano começou a implantação de sistemas agroflorestais em sua aldeia?
2. Em que momento você começou a participar das atividades para implantação de sistemas agroflorestais em sua aldeia?
3. Quais os tipos de práticas de monitoramento do território você realiza no seu território?
4. Quais instrumentos utilizados que você usa para monitoramento do seu território (GPS, mapas, instrumentos de combate às queimadas, binóculos).
5. Qual o principal projeto em sistema agroflorestal em andamento na sua aldeia?
6. Quais as culturas (arbóreas), que foram implantadas nos SAF’s de sua aldeia?
7. Quais as culturas (hortaliças) que foram implantadas em sua horta orgânica?
8. Quais animais que você cria em cativeiro?
9. A sua aldeia possui parque arqueológico? Você sabe a localização, conteúdo e área total de cada um? Descreva.
10. O mel consumido/comercializado na sua aldeia é colhido em cativeiro e/ou no *habitat*das abelhas. Como é a rotina de coleta/produção/manutenção dos viveiros?
11. Qual o destino da produção dos SAF’s em sua aldeia (consumo próprio,venda, merenda escolar)?
12. Que uso você faz da matemática para desenvolver as atividades de agente agroflorestal indígena?
13. Quais projetos que você desenvolve integrado à saúde e educação de sua aldeia?
14. Quando você utiliza a matemática na implantação e manutenção dos SAF’s quais categorias de registros você realiza:

(   ) Cálculos mentais (“de cabeça”).

(   ) Utiliza um caderno fazendo anotações com desenhos e cálculos.

(   ) Utiliza instrumentos de medição padronizados (régua, trena).

(   ) Utiliza instrumentos de medição não-padronizados (passos, palmos).

(   ) Utiliza registros anteriores para delinear as atividades do SAF.

Parte II:

1) Efetue as adições e subtrações:

a) 93 + 47 =

b) 146 + 207 =

c) 58 – 23 =

d) 438 – 125 =

e) 807 – 98 =

f) 4007 – 1872 =

g) 3080 – 1004 =

h) 80 000 – 1256 =

2) Efetue as multiplicações:

a) 13 x 25

b) 23 x 7

c) 205 x 3

d) 725 x 13

3) Efetue as divisões:

a) 248 ÷ 2

b) 645 ÷ 3

c) 126 ÷ 21

d) 504 ÷ 14

e) 1134 ÷ 126

4) Quanto é?

a) 50 % de R$ 200,00

b) 1/5 de 200 hectares.

c) 10 % de R$ 80,00

d) ¾ de 100 hectares.

5) Efetue

a) 2,5 + 4,3

b) 1,25 + 2,3

c) 0,83 + 0,75

d) 4 – 0,35

e) 2,5 x 8

f) 0,8 x 3,8

ANEXO III – Avaliação Final

1) Escreva o que você aprendeu nesta semana nas aulas de matemática.

2) Como você irá usar os conhecimentos que você aprendeu no seu trabalho de AAFI?

3) Qual foi o conteúdo de matemática que você mais gostou nesta semana? Porquê?

4) Qual foi a aula que você “aprendeu pouco”. Quais as dificuldades?

5) O que conteúdo você gostaria de aprender no próximo curso de AAFI? Usar a matemática para:

( ) Ler mapas;
( ) Calcular a produção por área plantada;
( ) Distribuir as espécies no SAF;
( ) Projeto de quelônios;
( ) Projeto de piscicultura;
( ) Projeto de fornecimento de alimentos para merenda escolar;
( ) Calcular a quantidade de matéria orgânica num SAF;
( ) Aprender adição, subtração, divisão e multiplicação, porcentagem.
( ) Calcular o número de espécies (vegetais ou animais) nativas nos arredores da aldeia;
( ) Construir canoas e casas;
( ) Para prestar contas de projetos que utilizem financeiro.
( ) Outras: ____

Anexo IV – Atividade medir o que estar ali sem sair daqui

Comissão Pró-índio do Acre – CPI-AC
Curso de Formação Continuada para Agentes Agroflorestais Indígenas - 2015
Módulo: Matemática
Mediador: Morane Almeida de Oliveira

Nome do Aluno: ____

Graus	Altura da árvore (m)						
	10	15	20	25	30	35	40
	DISTÂNCIAS "ATÉ O OUTRO LADO"						
1	573	859	1146	1432	1719	2005	2292
2	286	430	573	716	859	1002	1145
3	191	286	382	477	572	668	763
4	143	215	286	358	429	501	572
5	114	171	229	286	343	400	457
6	95	143	190	238	285	333	381
7	81	122	163	204	244	285	326
8	71	107	142	178	213	249	285
9	63	95	126	158	189	221	253
10	57	85	113	142	170	198	227
11	51	77	103	129	154	180	206
12	47	71	94	118	141	165	188
13	43	65	87	108	130	152	173
14	40	60	80	100	120	140	160
15	37	56	75	93	112	131	149
16	35	52	70	87	105	122	139
17	33	49	65	82	98	114	131
18	31	46	62	77	92	108	123
19	29	44	58	73	87	102	116
20	27	41	55	69	82	96	110
21	26	39	52	65	78	91	104
22	25	37	50	62	74	87	99
23	24	35	47	59	71	82	94
24	22	34	45	56	67	79	90
25	21	32	43	54	64	75	86
26	21	31	41	51	62	72	82
27	20	29	39	49	59	69	79
28	19	28	38	47	56	66	75
29	18	27	36	45	54	63	72
30	17	26	35	43	52	61	69
31	17	25	33	42	50	58	67

32	[redacted]	16	24	32	40	48	56	64
33	[redacted]	15	23	31	38	46	54	62
34	[redacted]	15	22	30	37	44	52	59
35	[redacted]	14	21	29	36	43	50	57
36	[redacted]	14	21	28	34	41	48	55
37	[redacted]	13	20	27	33	40	46	53
38	[redacted]	13	19	26	32	38	45	51
39	[redacted]	12	19	25	31	37	43	49
40	[redacted]	12	18	24	30	36	42	48
41	[redacted]	12	17	23	29	35	40	46
42	[redacted]	11	17	22	28	33	39	44
43	[redacted]	11	16	21	27	32	38	43
44	[redacted]	10	16	21	26	31	36	41
45	[redacted]	10	15	20	25	30	35	40

Calculando a distância “sem ir até lá”:

Você quer conhecer uma distância que está muito longe?
Escolha uma árvore bem grande e utilize o teodolito caseiro:

Utilizando a tabela acima e “chutando” uma medida adequada para a altura da árvore que você está mirrando calcule a distância com ajuda de seu companheiro:
Exemplo:
a) Se a árvore tiver 20m e você mediu um ângulo de 5 graus:
A distância aproximada é de 229 metros.
b) Qual a distância se você mediu um ângulo de 3 graus e a altura aproximada da árvore é de 25m?

c) Qual a distância se você mediu um ângulo de 5 graus e a altura aproximada da árvore é de 40m?

Faça agora sua experiência:

- Visitar um local (plano) de árvores de grande porte;
- Para se fazer uso do instrumento, outro colega deve ajudar: um mede o ângulo e o outro faz as correções da vertical necessárias. Usando o teodolito, um aluno mira o ponto mais alto da árvore. Outro aluno permanece ao seu lado para garantir, através do nível, que o aparelho fique na vertical. Anota-se o ângulo *r* medido.

1) Calcule a distância entre você e a árvore mais distante que você está avistando?

2) Agora anote quantos passos tem entre você a árvore que você escolheu.

3) Chegando até lá estime novamente a altura da árvore que você “escolheu”. A altura real é próxima daquela que você disse quando estava “lá do outro lado”

4) Qual grupo chegou mais próximo do resultado? Qual foi o valor que eles “chutaram” “lá do outro lado”?