

The background of the cover is a complex fractal pattern, likely a Sierpinski triangle or a similar self-similar structure, rendered in shades of blue and white. A solid blue horizontal band is positioned across the upper portion of the image, serving as a background for the main title.

MATEMÁTICA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

Uma proposta
para Agentes
Agroflorestais

MORANE OLIVEIRA
EDCARLOS E ITAMAR MIRANDA

Matemática no Sudoeste da Amazônia: Uma proposta para agentes agroflorestais

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

Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza/UFAC
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 os 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

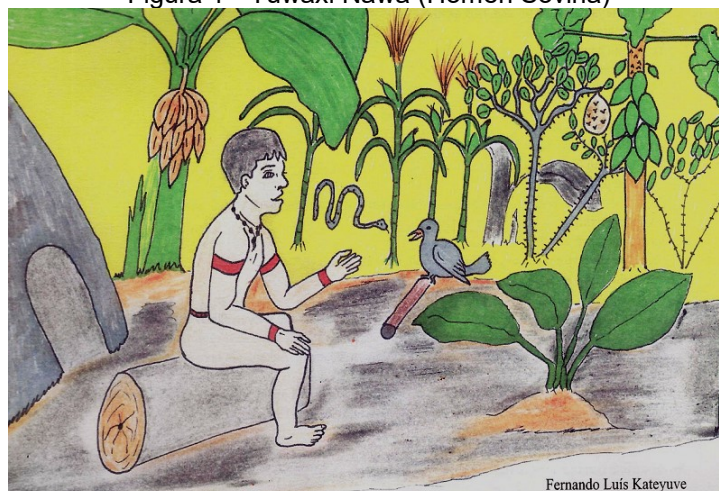
Quantificar, medir, classificar e ordenar objetos e coisas é uma atividade corriqueira nas aldeias indígenas da região do Acre. Este aprendizado repassado oralmente pelos anciãos há longos tempos caracteriza a riqueza presente nas formas de matematizar presentes nos povos indígenas.

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 recôndito da Amazônia, da qual é habitada por três famílias linguísticas conhecidas.

Rodrigues (2013) classifica-as em 4 famílias 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*.

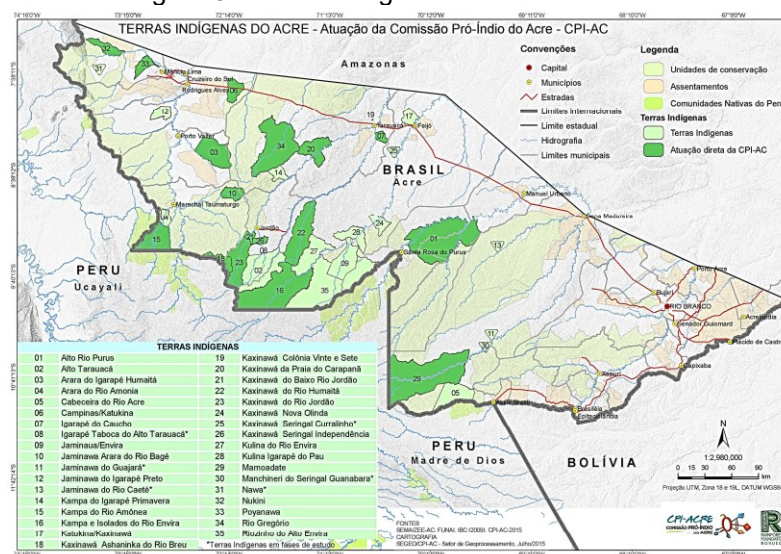
Abaixo temos o mapa das etnias situadas em cada município, inclusive a possível localização dos índios isolados¹:

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).

¹ 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 Tãñãty* aborda a contagem com a linguagem usual das mãos e pés cujo tema é *Mehi Yahi* (Dedos da mão) *Tae Tãñãty* (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, Ũřshũ 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





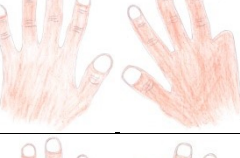

Numeral na língua <i>Yawanawá</i> . (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010)	Numeral na língua <i>Yawanawá</i> . (PAULA, 2004)	Numeral na língua portuguesa - Fonte
<i>Turu</i>	-	Zero
<i>Westi</i>	<i>uisti</i>	Um
<i>Rave</i>	<i>rabi</i>	Dois
<i>Rave inũ westi</i>	<i>rabi inun uisti</i>	Três
<i>Rave inũ rave</i>	<i>rabi inun rabi</i>	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 pronúncias, 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".² A composição “*Rave inũ westi*” 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 derivadas³

Numeral na língua <i>Yawanawá</i> . (VINNYA-YAWANAWÁ, 2010)	Numeral na língua <i>Yawanawá</i> . (PAULA, 2004)	Numeral na língua portuguesa	Tradução direta	Configuração de mãos
<i>Mehi westiti</i>	<i>Mihi uisti</i>	Cinco	Uma mão	
<i>Mehi westinũ metuti westiti</i>	<i>Mihi uisti inu mituti uisti</i>	Seis	Uma mão e um dedo	
<i>Mehi westinũ metuti raveti</i>	<i>Mihi uisti inu mituti rabi</i>	Sete	Uma mão e dois dedos	
<i>Mehi westinũ metuti raveinũ westiti</i>	<i>Mihi uisti inu mituti rabi</i>	Oito	Uma mão e dois e um dedo	
<i>Mehi westinũ metuti raveinũ raveti</i>		Nove	Uma mão e dois e dois dedos	
<i>Mehi raveti</i>		Dez	Duas mãos	

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

² Comentário nosso.

³ 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.

Segundo Paula (2004, p. 164), “o sufixo {-ti} deriva nomes que semanticamente podem ser interpretados como 'objeto que serve para algo', 'se usa para'”. Portanto, podemos interpretar⁴ *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 *bisti* (um) e *rabi* (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*:

⁴ Interpretação nossa.

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

Numeral na língua portuguesa	Numeral na língua <i>yawanawá</i>	Numeral na língua <i>Huni kuĩ</i>			
		Utilizado pelos mais antigos e/ou construídas por estratégias metalinguísticas	Outras estratégias para quantificar	Significado na língua <i>Huni kuĩ</i>	Configuração de mãos
Zero	<i>Turu</i>	<i>şaka</i>		Seco; casca	
Um	<i>uisti</i>	<i>bisti</i>		Um dedo	
Dois	<i>rabi</i>	<i>rabi</i>		Dois dedos	
Três	<i>rabi inun uisti</i>	<i>Tsamĩ</i>	<i>rabi inũ bisti</i>	Juntar dois dedos	
Quatro	<i>rabi inun rabi</i>	<i>kitaş</i>	<i>rabi inũ rabi</i>	Juntar	
Cinco	<i>mĩhi uisti</i>	<i>mĩtsã</i>		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 ilustra de 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*⁵. 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 rawa Jepirere*, 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*, *patsrifire*, é formado pelo prefixo *pa*, sucedido por *tsri* (grande) e por *fire* (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 Amônia (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)

⁵ 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*, da família 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 <i>Bajo Marankiari</i>	Região <i>Pampa Michi</i>	Região <i>San Miguel</i>
Um	<i>Aparoni</i>	<i>Aparoni</i>	<i>aparoni~apani</i>
Dois	<i>Apite</i>	<i>Apite</i>	<i>Apite</i>
Três	<i>Mava</i>	<i>Mava</i>	<i>Mava</i>
Quatro	<i>Apiteta</i>	<i>apite(ka) vakaye</i>	<i>Otsi</i>
Cinco	<i>Apapokoroni</i>	<i>Apapakoroni</i>	<i>Koni</i>
Seis	<i>Oihatzirori</i>	<i>Shintapakerori</i>	<i>Iko</i>
Sete	<i>Yaantsiri</i>	<i>Shirinkapaichari</i>	<i>Tson</i>
Oito	<i>Ocho</i>	<i>Pasini</i>	<i>Tsoti</i>
Nove	<i>Pashini</i>	<i>yaatapakirori</i>	<i>Tin</i>
Dez	<i>Apitevakaye</i>	<i>Oshikiri</i>	<i>Tsa</i>

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.

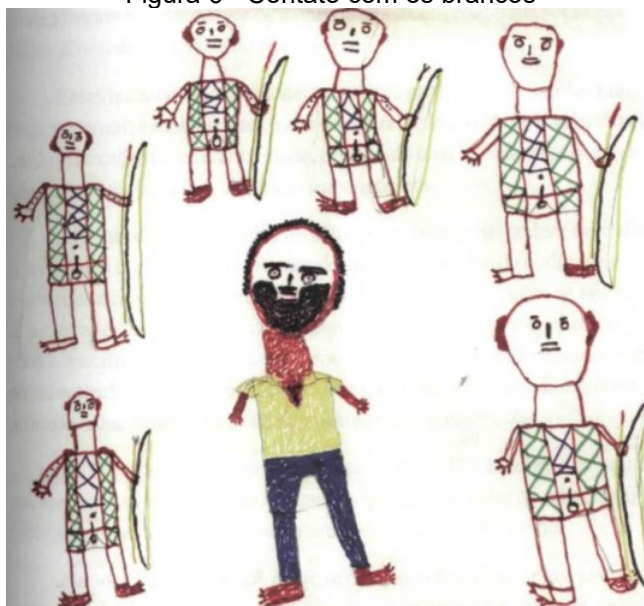
1.3 Contato com os brancos e a influência da matemática global

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 cativo, 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 indígenas era 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, tângas 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 caçuma, 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 "Cachiuaná" [sic], que com elle vivem em Revisão, no alto rio Jordão, e estavam a serviço da Comissão. Esses índios foram por elle catechizados em número avultado" (74-3)⁶



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

⁶ A foto reproduzida contém a legenda original, seguida da página e do número da foto.

Nos primeiros anos de contato já era perceptível a influência da escrita nos registros das transações comerciais entre índios e seringueiros e os donos do barracão⁷. 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.

⁷ 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 de () Os filhotes de quelônios foram colocados no berçário circular de estacas de

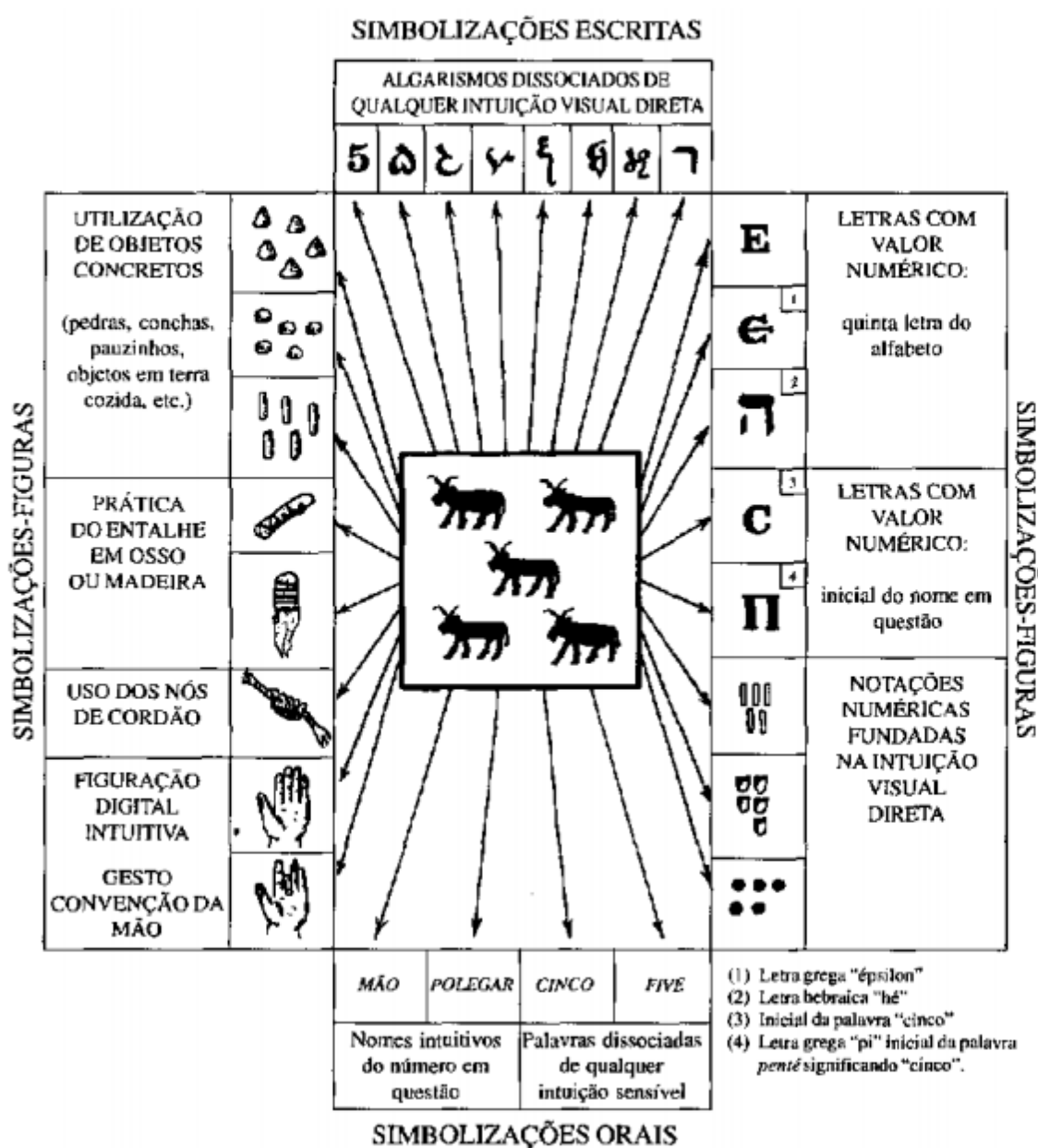
- madeira com, aproximadamente, 16 m² de área e 1 m de profundidade, na densidade de 22 animais/m².
- (d) Arranjo da produção e distribuição de recursos provenientes da comunidade () O GPS e o mapa são os dois principais instrumentos que são usados no monitoramento do território. A partir da escala inscrita 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 dinheiro no 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-acoas-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.



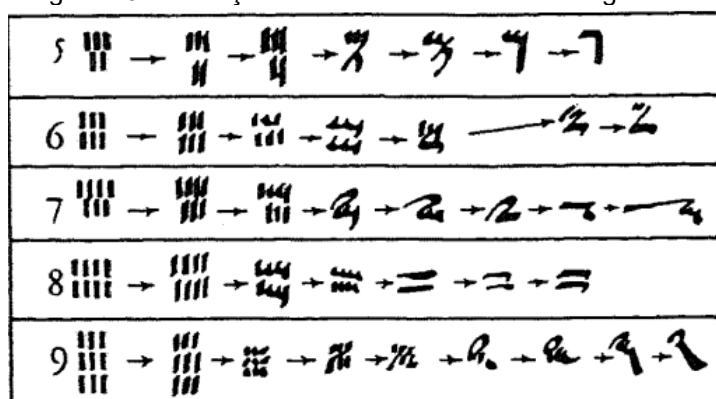
Fonte: (IFRAN, 1997, p. 46)

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, 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



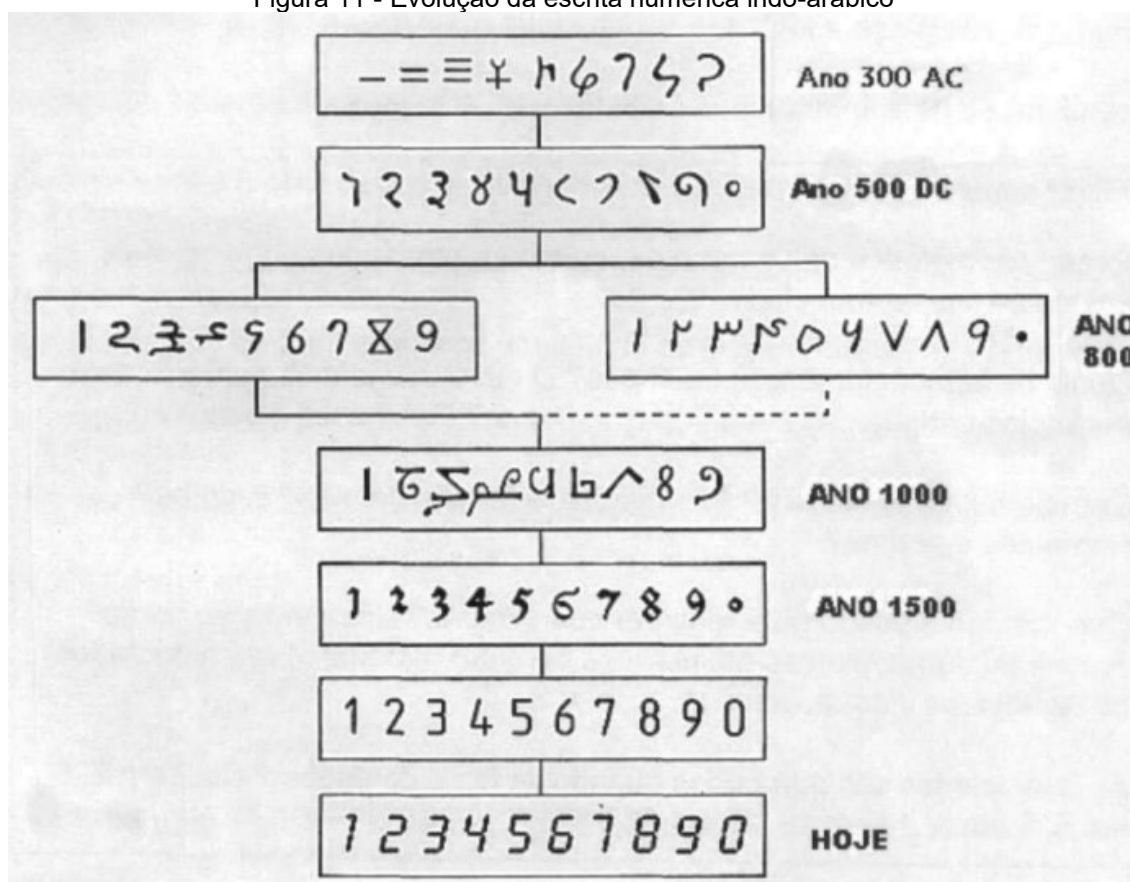
Fonte: (IFRAH, 1997, p. 208).

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-arábica que hoje tem supremacia sobre as outras formas desenvolvidas mundo afora, está sob uma égide de valores que foram historicamente construídos a partir de princípios ideológicos da cultura ocidental. 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 subjagam os aculturados/colonizados, impondo seus valores e crenças.

Em contraponto, é cômico que 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 de seus 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 gerações e na sociedade envolvente. Tornar-se um intelectual que reflete e faz refletir criticamente sobre a realidade do seu povo nas atuais circunstâncias históricas e ajuda a transformá-la. [...] Tornar-se um líder capaz de mobilizar outros, a partir dos espaços educacionais, para identificar, entender e buscar soluções para os problemas da comunidade. [...] Ser conhecedor e transmissor dos direitos e deveres das sociedades indígenas no país 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 procedimentos eram 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

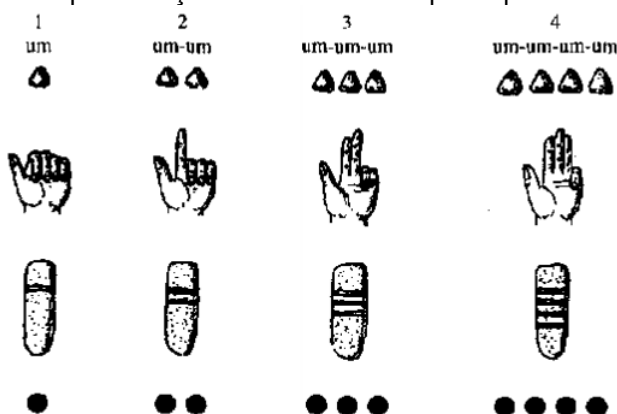
Durante a sua evolução o homem desenvolveu habilidades de contar cujo princípio básico realizava-se por correspondência um a um. Para tanto utilizou o "símbolo-padrão" denominada unidade. A partir da unidade, era possível construir o significado de outras quantidades repetindo tantas vezes quanto se 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: (ÁFRICA 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 Ayala⁸ (1534-1615), é perceptível, 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*.

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:

⁸ 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 (contém 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 dividido 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.

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



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

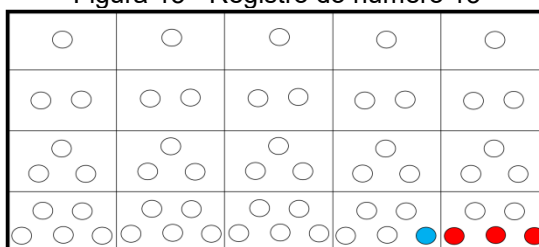
Observa-se um padrão que se repete em cada coluna, na parte inferior (primeira linha da coluna) 5 círculos, na segunda, 3 círculos, na terceira, 2 círculos⁹. No topo temos a memória contendo apenas um círculo. Cada círculo corresponde a "um". Em uma contagem, por exemplo, iniciamos preenchendo a primeira coluna à esquerda (equivalente às unidades). Podemos dispor de contas vermelhas (unidades), azuis (dezenas), verdes (centenas) e pretas (milhar). Cada ocasião que

⁹ 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 agrofloretais 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.

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 da primeira 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:

Figura 15 - 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.

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 são construídas 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		
12	Doze	Do		+ ze
13	Treze	Tre		
14	Quatorze	Quator		
15	Quinze	Quin		
16	Dezesseis	Dez		+ seis
17	Dezessete	Dez	es	+ sete
18	Dezoito	Dez		+ oito
19	Dezenove	Dez	e	+ nove
20	Vinte			
30	Trinta			
40	Quarenta	Quar		
50	Cinquenta	Cinqu		
60	Sessenta	Sess		
70	Setenta	Set		+ enta
80	Oitenta	Oit		
90	Noventa	Nov		
100	Cem			
200	Duzentos	Du		
300	Trezentos	Tre		+ zentos
400	Quatrocentos	Quatro		+ centos
500	Quinhentos			
600	Seiscentos	Seis		
700	Setecentos	Sete		
800	Oitocentos	Oito		+ centos
900	Novocentos	Nove		
1.000	Mil			
1.000.0000	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.

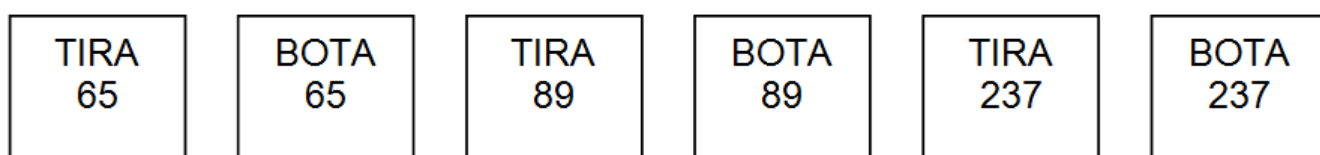
As situações aditivas e subtrativas que apresentaremos mais adiante visam ampliar o repertório de esquemas de resolução de problemas a serem realizados pelos agentes agroflorestais indígenas.

3.1.1 Estratégia 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 papéis 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.

3.1.2 Estratégias usando a decomposição em centenas, dezenas e unidades

Quadro 6 - Decompondo o número com 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	
<hr/>					
300	+	100	+	10	
400	+	10	+	0	
<hr/>					
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?"¹⁰ (OLIVEIRA, 2006, p. 31).

i. "Vai um" na adição:

$$\begin{array}{r}
 1 \bullet \\
 53 \\
 + 3 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 63
 \end{array}$$

"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?"¹¹ (OLIVEIRA, 2006, p. 30)

¹⁰ Problema elaborado pelo professor indígena Francisco *Petxanka Wayo Ashenika* - Aldeia Morada Nova.

¹¹ Problema elaborado pelos professores indígenas Gilson de Lima *Kaxinawá* e Edgar (*Siã*) *Kaxinawá*.

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

$$\begin{array}{r} 4 \ 13 \\ 5 \ 3 \\ - \quad 8 \\ \hline 4 \ 5 \end{array}$$

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

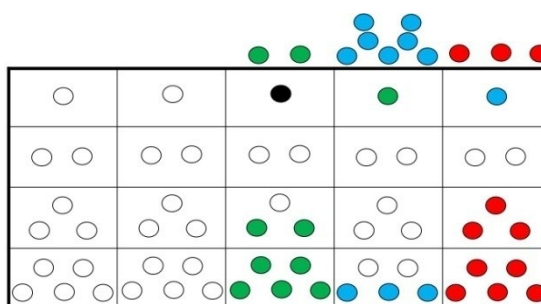
Resposta: Na Aldeia Jacobina restam 45 pessoas.

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*.

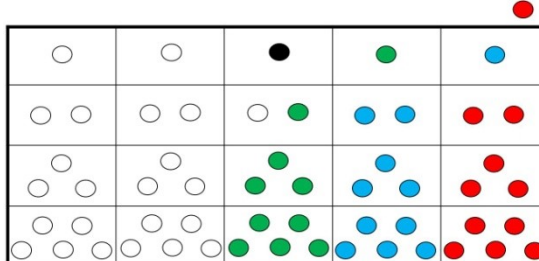
Figura 23 - Representação do número 738 e 273 na *Yupana*.



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:

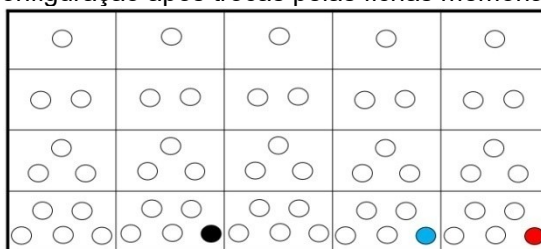
Figura 24 - Alocação das fichas que estavam no topo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Após realizadas as trocas, iremos registrar no ábaco:

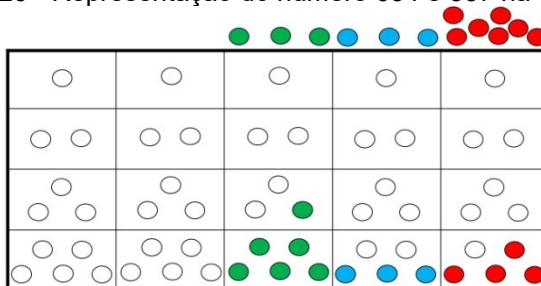
Figura 25 - Configuração após trocas pelas fichas memórias (total 1011).



Fonte: Elaborado pelo autor

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

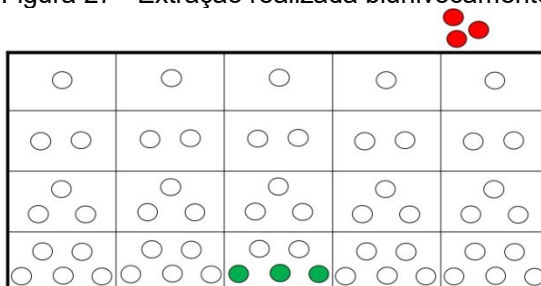
Figura 26 - Representação do número 634 e 337 na Yupana.



Fonte: Elaborado pelo autor

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

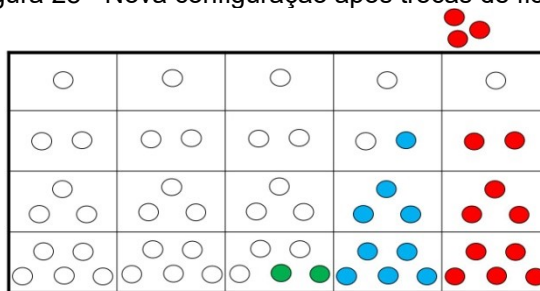
Figura 27 - Extração realizada biunivocamente



Fonte: Elaborado pelo autor

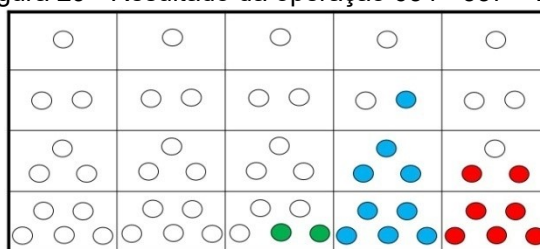
Caso não contenha o suficiente, troca-se 1 ficha da coluna posterior por 10 equivalentes e aloca-se nos círculos um a um. Neste exemplo troca-se uma ficha azul (coluna posterior) contida no minuendo por 10 vermelhas disponíveis previamente em um banco de fichas. Como a segunda coluna (das dezenas) está vazia, recorreremos 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?¹² (OLIVEIRA, 2006, p. 36).

Resolução:

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

$$\begin{array}{r}
 \underbrace{\text{Sapato}}_{\text{R\$ } 60,00} + \underbrace{\text{Roupa}}_{\text{R\$ } 87,00} \\
 \hline
 60 \\
 + 87 \\
 \hline
 147
 \end{array}$$

Agora descontamos do dinheiro que Leda possui:

¹² Problema elaborado pelos professores indígenas Yawanawás Inácio, Leda, Fátima e Alderina.

$$\begin{array}{r} 400 \\ - 147 \\ \hline \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 300 \\ - 147 \\ \hline \end{array}$$

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

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

$$\begin{array}{r} 390 \\ - 147 \\ \hline 253 \end{array}$$

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.

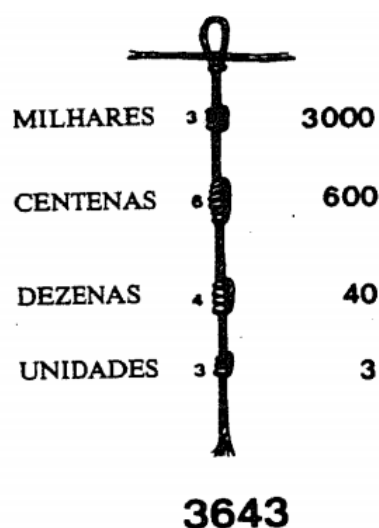
3.1.6 Aprendendo a calcular utilizando a técnica das cordas da Civilização Inca

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

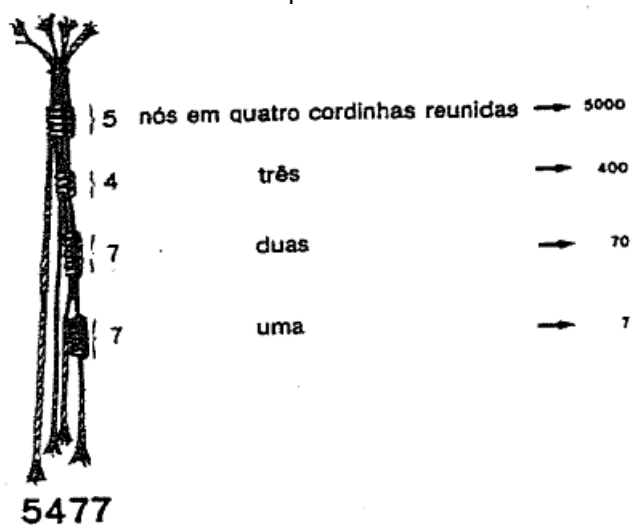


Fonte: (IFRAH, 1998, p. 100)

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.

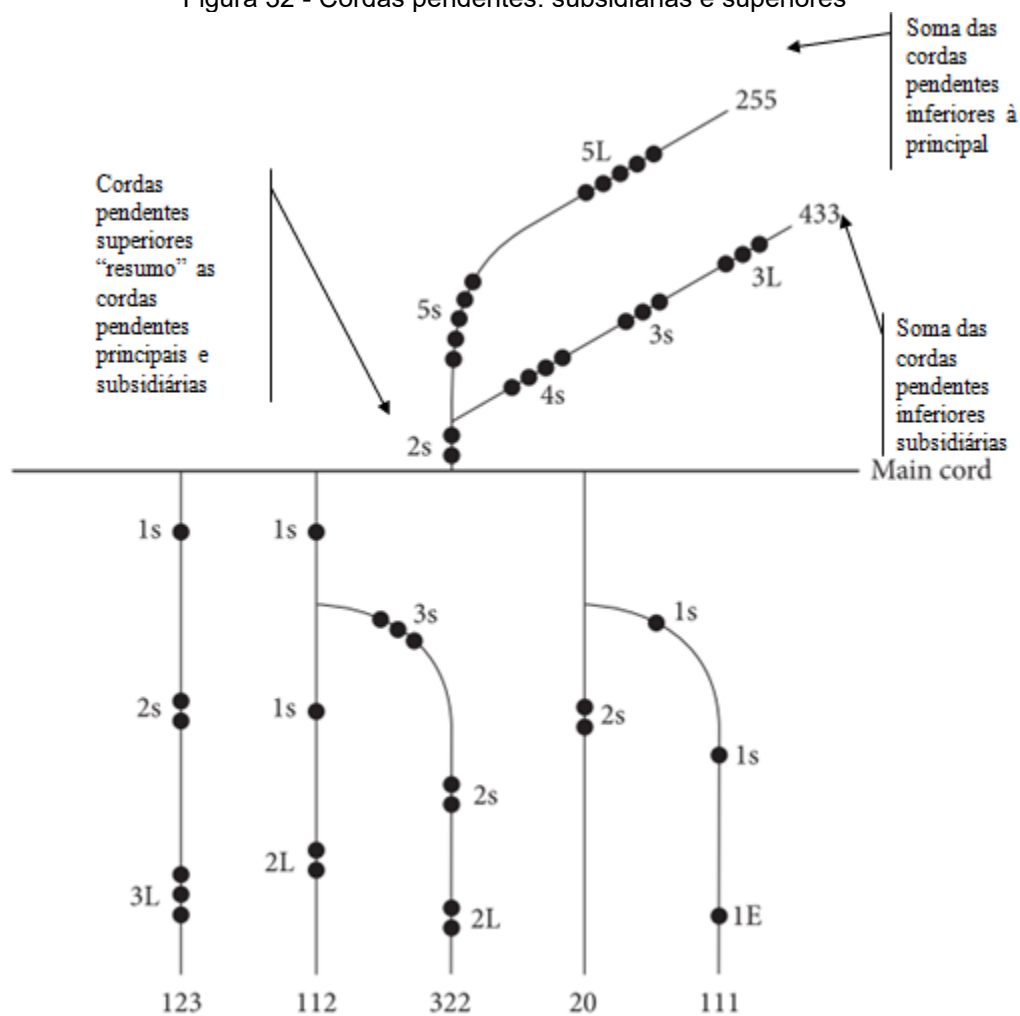
Figura 31 - Feixe de um chimpu dos índios do Peru e da Bolívia



Fonte: (IFRAH, 1998, p. 102)

3.1.6.2 Adição de quantidades utilizando o sistema *quipu*

Figura 32 - Cordas pendentes: subsidiárias e superiores



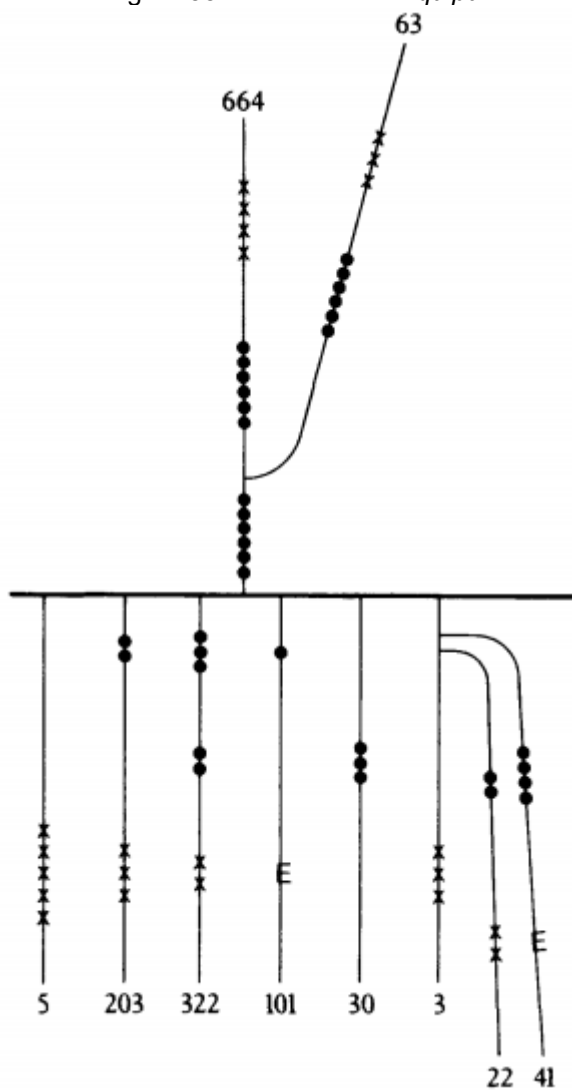
Fonte: (ASCHER; ASCHER, 1997, p. 31)

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.

Atividade 4:

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 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 $10 + 9$ 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 $19 + 6$ 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 $24 - 3$ 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 propostos¹³ (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?

¹³ 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 Ashenika*, 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.

- 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?
- 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 Huni kuĩ* 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 açai. *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.

3.2.1 Problemas com duas grandezas relacionadas

"Eu trabalhei na farinhada. Fez 5 sacas de 60 quilos cada. Então no total fez quantos quilos?"¹⁴ (OLIVEIRA, 2006, p. 30)

Vejamos algumas estratégias para chegar à solução:

¹⁴ Problema elaborado pelo professor G.P.K. Bane.

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

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 quántuplo ($5x$) da capacidade contida na unidade. Ou seja, 5×60 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"?¹⁵ (OLIVEIRA, 2006, p. 30)

Vejamos estratégias distintas para resolução:

1) Construimos 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

¹⁵ 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.

Se uma menina colhe 20 sementes, seis meninas colhem o sêxtuplo (6x),

Ou seja, o total de sementes será $6 \times 20 = 120$.

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:

$$a) \left. \begin{array}{l} \textit{Dividendo} \\ 60 : 10 \\ \textit{ou} \\ 30 : 5 \\ \textit{Divisor} \end{array} \right\} = 6$$

$$b) \left. \begin{array}{l} \textit{Dividendo} \\ 4 : 10 \\ \textit{ou} \\ 2 : 5 \\ \textit{Divisor} \end{array} \right\} = 0,4$$

$$c) \left. \begin{array}{l} \text{Dividendo} \\ 16 : 10 \\ \text{ou} \\ 8 : 5 \\ \text{Divisor} \end{array} \right\} = 1,6$$

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*.

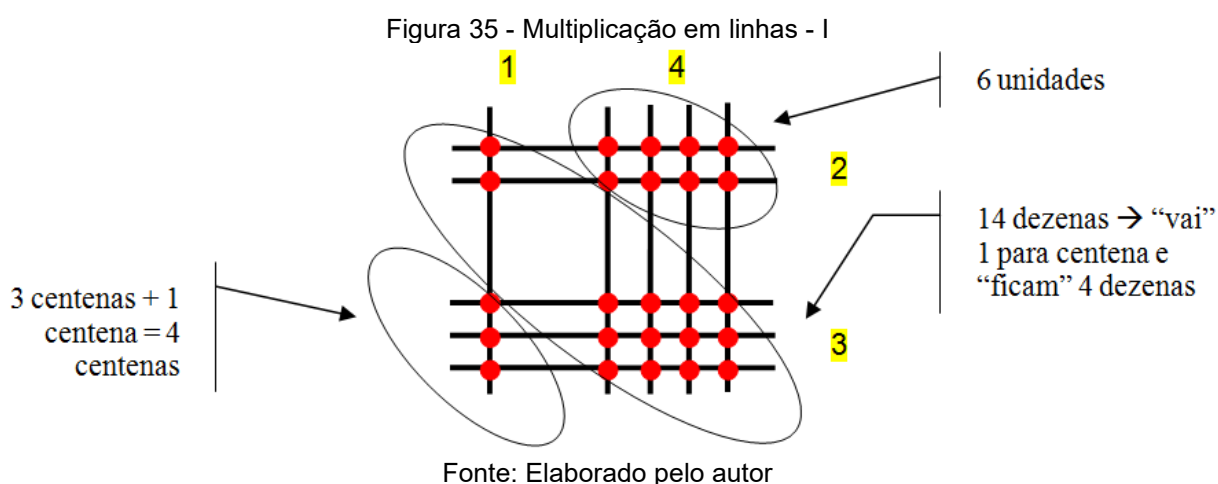


Fonte: (OLIVEIRA, 2013, p. 9)

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 $14 \times 32 = 448$



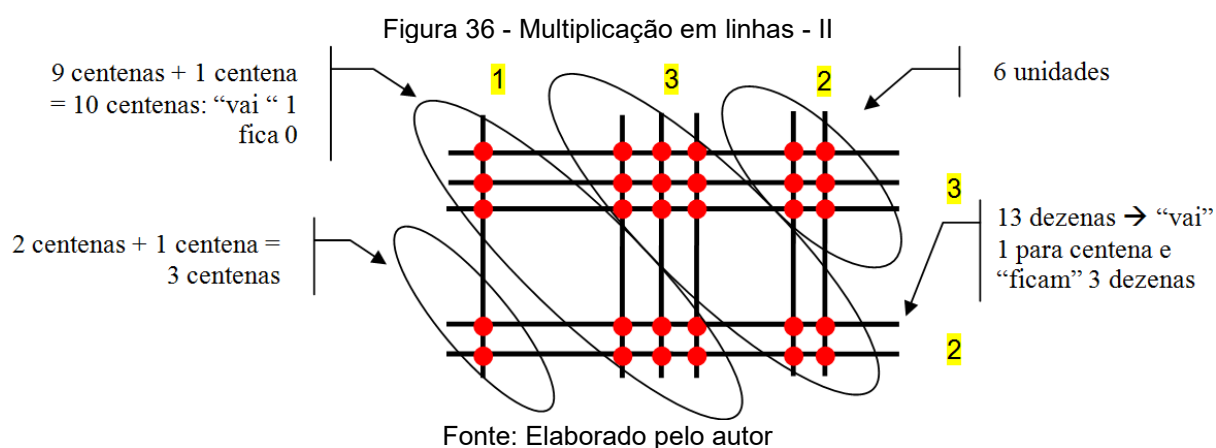
3.2.4.2 Multiplicação de 132 x 23

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.



O resultado, portanto é $132 \times 23 = 3.036$

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 Algoritmo da divisão

"Tokwe pescou 260 branquinhas. Repartiu para 3 amigos. Quantas branquinhas para cada um deles?"¹⁶ (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. ^a estratégia
$ \begin{array}{r l} 2 & 6 & 0 & 3 \\ \hline & -3 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 2 & 3 & 0 & 5 & 0 \\ -1 & 5 & 0 & 2 & 0 \\ \hline & 8 & 0 & & 6 \\ & -6 & 0 & & 8 & 6 \\ \hline & 2 & 0 & & & \\ & -1 & 8 & & & \\ \hline & 2 & & & & \end{array} $		$ \begin{array}{r l} 2 & 6 & 0 & 3 \\ \hline -2 & 4 & & 8 & 6 \\ \hline & 2 & 0 & & \\ & -1 & 8 & & \\ \hline & & 2 & & \end{array} $

Fonte: Elaborado pelo autor

¹⁶ 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 por 2

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 em 4.
- b) 237 não é divisível por 2, pois, não é um número par.

Divisibilidade por 3

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 por 4

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 por 5

Um número natural é divisível por 5 quando ele termina em 0 ou 5.

Exemplos:

- a) 70 é divisível por 5, pois, termina em 0.
- b) 95 é divisível por 5, pois, termina em 5.
- c) 107 não é divisível por 5, pois, não termina em 0 nem em 5.

Divisibilidade por 6

Um número é divisível por 6 quando é divisível por 2 e por 3 (Veja que $6 = 2 \times 3$).

Exemplos:

- a) 3012 é divisível por 6, porque é divisível por 2 (par) e por 3 (soma: 6).

- b) 5232 é divisível por 6, porque é divisível por 2 (par) e por 3 (soma: 12).
- c) 111 não é divisível por 6 (é divisível por 3, mas não é divisível por 2).
- d) 806 não é divisível por 6, (é divisível por 2, mas não é divisível por 3).

Divisibilidade por 10

Um número natural é divisível por 10 quando ele termina em 0.

Exemplos:

- a) 3250 é divisível por 10, pois termina em 0.
- b) 4908 não é divisível por 10, pois não termina em 0.

Divisibilidade por 12

Um número é divisível por 12 quando é divisível por 3 e por 4 (Veja que $12 = 3 \times 4$).

Exemplos:

- a) 324 é divisível por 12, porque é divisível por 3 (soma=9) e por 4 (dois últimos algarismos, 24).
- b) 932 não é divisível por 12 (é divisível por 4, mas não é divisível por 3).
- b) 410 não é divisível por 12 (é divisível por 3, mas não é divisível por 4).

Divisibilidade por 15

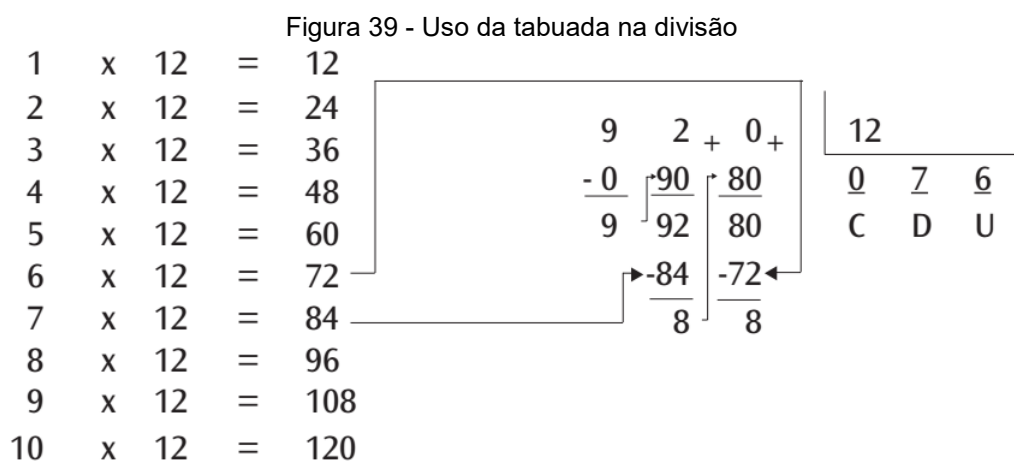
Um número é divisível por 15 quando é divisível por 3 e por 5 (Veja que $15 = 5 \times 3$).

Exemplos:

- 105 é divisível por 15, porque é divisível por 3 (soma=6) e por 5 (termina em 5).
- 324 não é divisível por 15 (é divisível por 3, mas não é divisível por 5).
- 530 não é divisível por 15 (é divisível por 5, mas não é divisível por 3).

3.2.8 Tabuada e divisão

Veremos neste tópico o uso da tabuada para auxiliar na operação $920 : 12$



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 $6 \times 12 = 72$, é pouco, e $8 \times 12 = 96$, 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 peso¹⁷ 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:

$$\text{Peso médio}_{\text{semente grande}} = \frac{1000g}{250} = 4g$$

Se as sementes forem pequenas, podemos afirmar que em um quilograma existem 500 unidades:

$$\text{Peso médio}_{\text{semente pequena}} = \frac{1000g}{500} = 2g$$

Resposta: A semente seca de pupunha possui peso médio variando entre 2g a 4g,

¹⁷ 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:

$$a) \underbrace{15}_{\text{Inteiro}} : \underbrace{5}_{\text{Inteiro}} = \underbrace{3}_{\text{Inteiro}}$$

2.º caso: Divisão entre dois números inteiros que resulta em um número não-inteiro (use a calculadora):

$$b) \underbrace{8}_{\text{Inteiro}} : \underbrace{3}_{\text{Inteiro}} = 2,666 \dots \text{ Não Inteiro}$$

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

$$\begin{array}{r|l} 260 & 3 \\ -24 & 86 \\ \hline 20 & \\ -18 & \\ \hline 2 & \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r|l} 260 & 3 \\ -24 & 86, \\ \hline 20 & \\ -18 & \\ \hline 20 & \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r}
 2 \ 6 \ 0 \\
 \underline{-2 \ 4} \\
 2 \ 0 \\
 \underline{-1 \ 8} \\
 \text{Décimo} \blacktriangleright 2 \ 0 \\
 \underline{-1 \ 8} \\
 \text{Centésimo} \blacktriangleright 2 \ 0 \\
 \underline{-1 \ 8} \\
 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \hline
 3 \\
 \hline
 8 \ 6, \ 6 \ 6 \ \dots \\
 \hline
 \text{Dezena} \quad \text{Unidade} \quad \text{Décimo} \quad \text{Centésimo}
 \end{array}$$

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) 2,3333 arredondado à **primeira decimal** torna-se 2,3.

b) 3,3244 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) 86,66 arredondado à primeira decimal torna-se 86,7.

b) 4,1756 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 anotam muitas informações de ações realizadas nas aldeias do Estado do Acre, dentre as quais se destaca o 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?

$$\text{Peso médio} = \frac{98kg}{11} = 8,9kg$$

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* da família

linguística Pano, é utilizado para juntar quantidades a outras, assumindo o papel de elemento aditivo, por exemplo:

(a) *wisti inun rafu* 'três': $1 + 2 = 3$;

(b) *rafu inun rafu* 'quatro': $2 + 2 = 4$.

O numeral quatro também pode ser escrito a partir da composição *rafu-rafu*, que significa 'dois dois' ou ' $2 \times 2 = 4$ '. 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, *mifi-ti-rafu*, significando 'duas mãos' ou ' $2 \times 5 = 10$ '. O termo *mifi* isoladamente significa "mão", porém, quando inserido o sufixo *ti*, adquire aceção de numeral "cinco".

Temos composições que remetem à ideia de multiplicação e adição. Por exemplo, o numeral 11 na língua *Shanenawa* é *mifi-ti-rafu inun wisti*, ou ainda: ' $5 \times 2 + 1$ '. Para o numeral 20 temos a composição *mifi-ti-rafu-rafu*, que remete às expressões numéricas: ' $5 \times 2 \times 2 = 20$ ' ou ' $5 \times 4 = 20$ '. Quando os dedos da mão não são suficientes para representar grandes quantidades, insere-se a terminologia *tai* (pé na língua portuguesa). Citemos, por exemplo, o numeral quarenta, escrito na língua *Shanenawa* pela expressão *mifi-ti-rafu-rafu inun tai-ti-rafu-rafu*, correspondendo a '40', ' $5 \times 4 + 5 \times 4$ ' 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 propostos¹⁸ (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 *kětxa* de barro. Em 3 dias, quantas *kětxa* ela faz?
- 7) Antônio Osmar (*Makari*) vendeu 122 cachos de banana no valor de R\$ 2,00 cada cacho. Quantos em dinheiro ele fez?
- 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?

¹⁸ 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 Ashenika*, 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.

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 resolver conflitos 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 comerciais bilaterais. A padronização foi um acordo que foi construído ao longo da história.

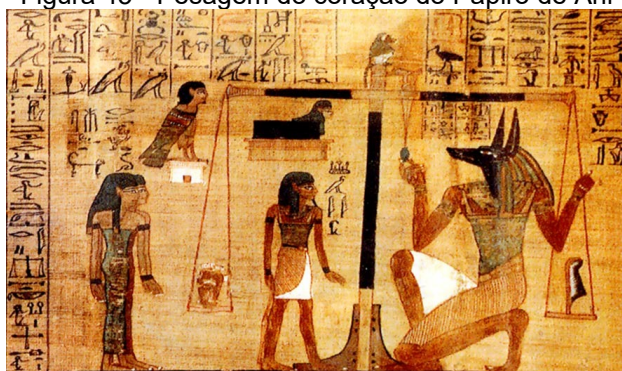
Assim hoje é possível comprar ou vender produtos em qualquer lugar do mundo utilizando medidas padrões como o metro e o quilograma. Além disso, é possível sincronizar os relógios ao redor do planeta para fins comerciais: agendamento de reuniões entre nações para acordos de exportação e importação de 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 a inventar a primeira máquina de comparação: uma vara suspensa ao meio por uma corda e cujas extremidades 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 600 ml 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 casos são relatados por Corrêa (2010, p. 1), Oliveira e Corrêa (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:

Maneiras próprias 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 açazeiro com capacidade aproximada de 15 kg - para venda de grãos de açaí ou farinha.

E além dessas, CORRÊA (2010) relata o uso de uma 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 cariús¹⁹. 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 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

¹⁹ 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)

"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:

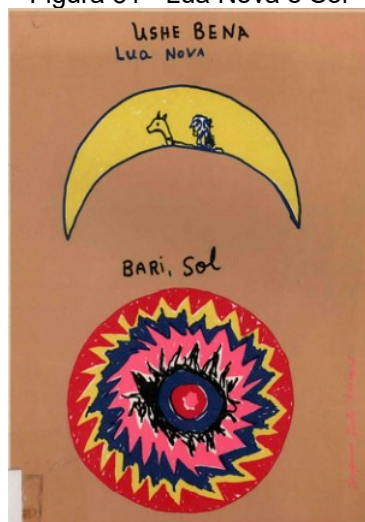
Onde está o paneiro?

'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 (*yunú sharabú*) 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 firme²⁰, 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).

O professor N. Yawanawá, também alimentado pelas lembranças repassadas pelos mais velhos, discorre sobre o intervalo de visitas realizadas entre os parentes:

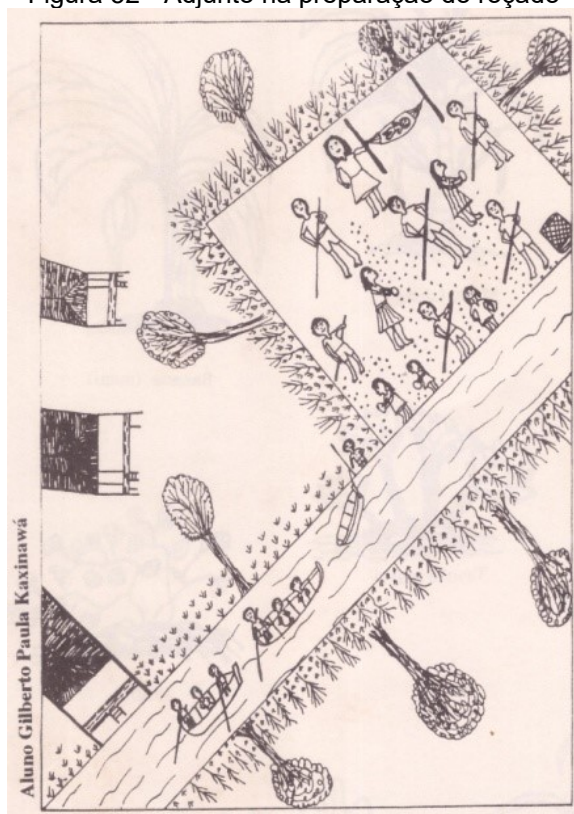
Os antigos quando iam passear na casa do outro, quando se despediam: " - fulano quando é que tu vem de novo? - Só quando esse pássaro cantar". Só canta esse pássaro quando o verão está chegando. Vamos dizer esse gaviãozinho [...] (imita pássaro com assovio): "de dez para onze horas aquele bichinho começa 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).

²⁰ [...] terras colinosas distantes das áreas inundáveis pelas grandes enchentes (AQUINO e IGLESIAS, 1992, p. 70).

Figura 52 - Adjunto na preparação do roçado



Fonte: (AQUINO; IGLESIAS, 1994, p. 295).

Esta maneira 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 vegetais²¹.

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 de muitas sociedades ocidentais, que creditam sua felicidade no sustentáculo da busca desenfreada de consumo de bens e serviços. Veremos mais argumentos que

²¹ Observação nossa.

reafirma esta característica intrínseca das sociedades indígenas no capítulo 5, 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"²² (ROZENBERG, 2006, p. 6).

No século XI, rei Henrique recomendou que 1 jarda equivallesse 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 outro instrumento de medida que equivale à unidade de medida jarda, pensado por Vinnya-Yawanawá (2010):

²² 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 limpamos 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 Bük 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 Rio Jordão). (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 Rio Breu). (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-espço, 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-espço:

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-espço: 15 minutos corresponde a 1 quilômetro de caminhada como parâmetro aceitável.

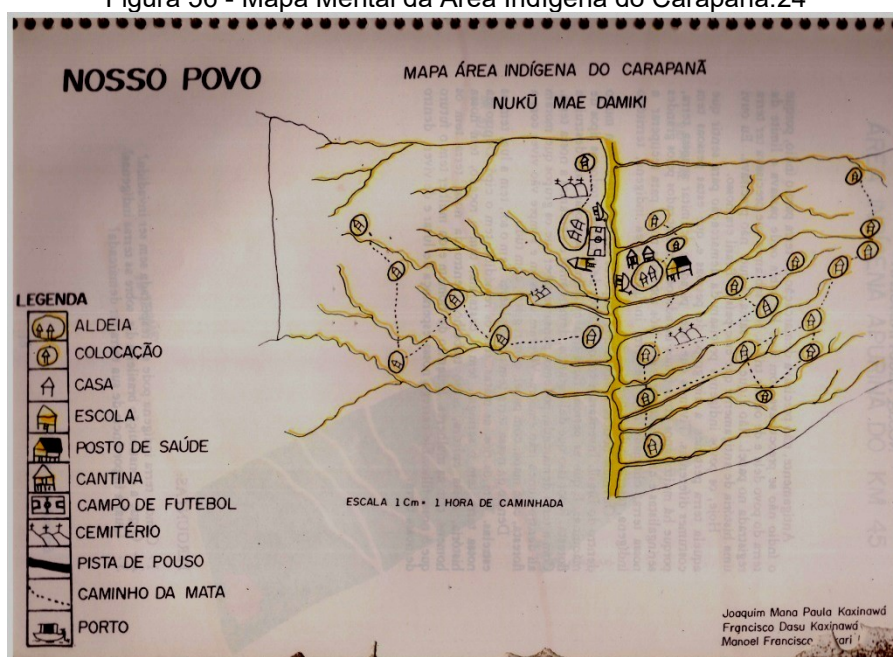
O pesquisador Gavazzi²³ (2012) e COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO (1992, 1996) compreendendo esta competência dos indígenas em calcular distância pela relação

²³ 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

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.²⁴



Fonte: (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 1992, p. 16)

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.

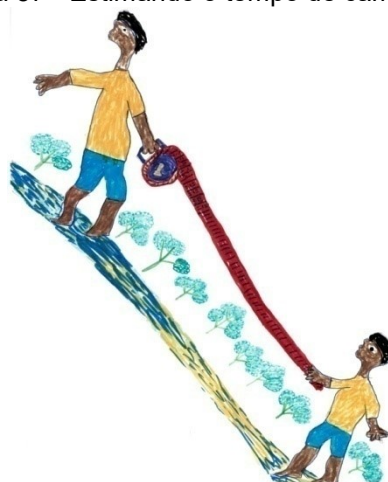
²⁴ O mapa foi reduzido em relação ao seu tamanho real servindo apenas para ilustrar o trabalho contido na obra.

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)²⁵

O grupo que estava no marco inicial caminha até o graveto 2 e realiza o mesmo procedimento anterior caminhando varadouro adentro. O procedimento finaliza quando 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.

²⁵ 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 5 000?
- d) Se em um hectare cabem 5 000 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 etimologia²⁶ das palavras.

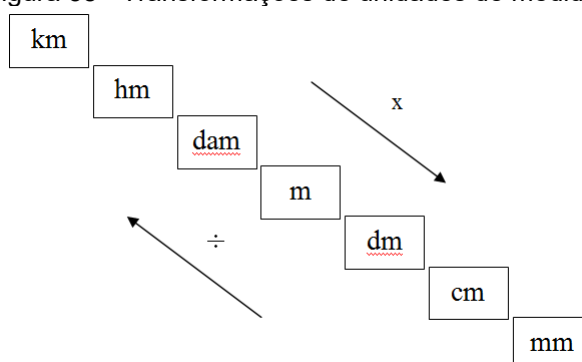
Construímos uma escala, dialogando sobre a origem etimológica das palavras e a relação que isto tem com a medida padrão (metro):

- a) Quilômetro → quilo = 1 000 (1 000 x 1 metro);
- b) Hectômetro → hec = 100 (100 x 1 metro);
- c) Decâmetro → deca = 10 (10 x 1 metro);
- d) Décímetro → deci = 1/10 (1 : 10 metro);
- e) Centímetro → centi = 1/100 (1 : 100 metro);
- f) Milímetro → mili = 1/1000 (1 : 1 000 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 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:

²⁶ Estudo da origem, formação e evolução das palavras.

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, 10 000, 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:

$$\frac{1\ 050\ 000}{100\ 000}$$

Valor adimensional a ser transformado

Por

$$\frac{100\ 000}{100\ 000}$$

Quantidade de zeros igual à quantidade de degraus

Resposta:

Desloque a vírgula 5 vezes para a esquerda:

$$1\ 050\ 000 \div 100\ 000 = 10,5\ \text{km}$$

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:

$$\begin{array}{c} \underline{2,53} \\ \text{Valor adimensional a ser transformado} \\ \text{Por} \\ \underline{1\ 000} \\ \text{Quantidade de zeros igual à quantidade de degraus} \end{array}$$

Desloque a vírgula 3 vezes para a direita:

$$2,53 \times 1\ 000 = 2\ 530 \text{ km}$$

c) 80 000 cm em km.

d) 50 000 cm em km.

e) 5 500 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:

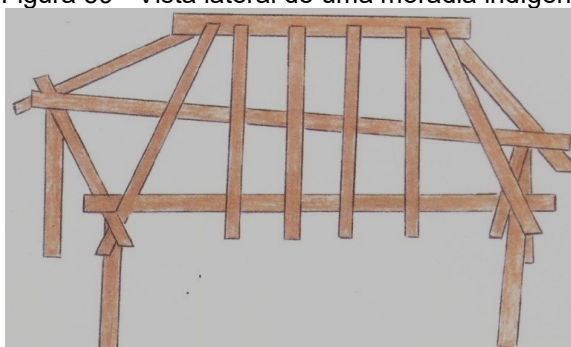
Figura 58 - Geoglifo na Fazenda Vitória



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 Tiriyo



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 – Arara²⁷

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 saía desconfiado, saía 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 saía para correria. Muito cedo saíram. O dia amanhecendo ela levantou e ficou olhando, todo mundo passou, todo mundo passou e ela ia distribuindo *caičuma* 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. 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)

²⁷ Aútoria de José Salustiano, Narciso Siqueira, Janison Shawa.

Em seguida, podemos conferir produção artística retratando a história da Lua Shawãdawa:

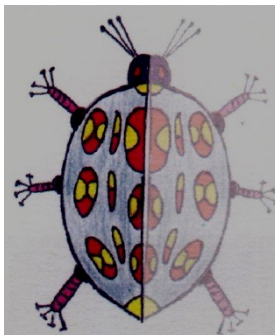
Figura 61 - História da Lua Shawãdawa Arara²⁸



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 insetos apresentando simetrias²⁹

Figura 62 - Eixo de simetria do besouro



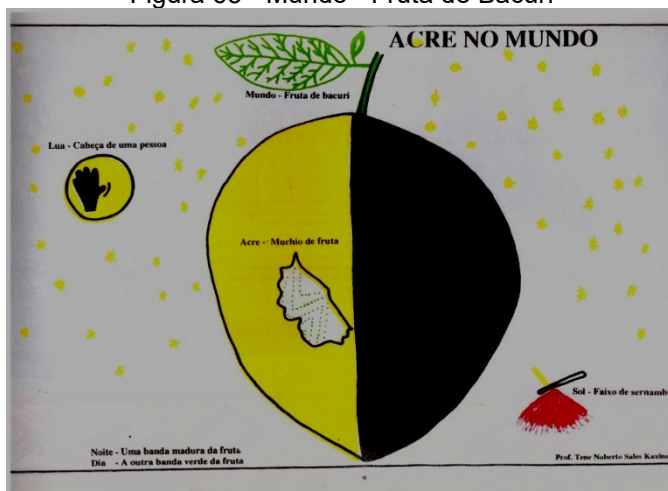
Fonte: Fonte: VINNYA-YAWANAWÁ, 2010, p. 36.

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":

²⁸ Autoria de José Salustiano, Narciso Siqueira, Janison *Shawa*.

²⁹ 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.

Figura 63 - Mundo - Fruta de Bacuri



Fonte: (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 1994, p. 9)

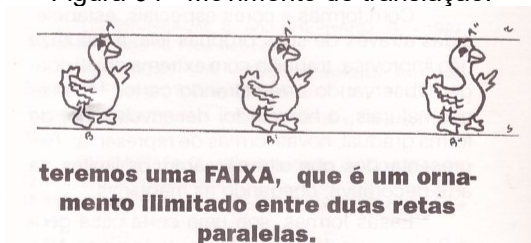
5.1 Mosaicos

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.

TRANSLAÇÃO é um movimento onde cada ponto da figura se desloca paralelamente. Se mantermos a distância sob duas linhas paralelas teremos a figura abaixo:

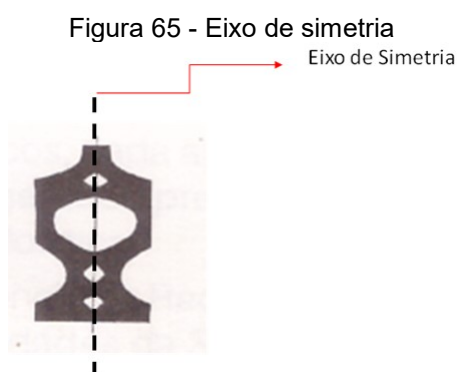
Figura 64 - Movimento de translação.



Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 40)

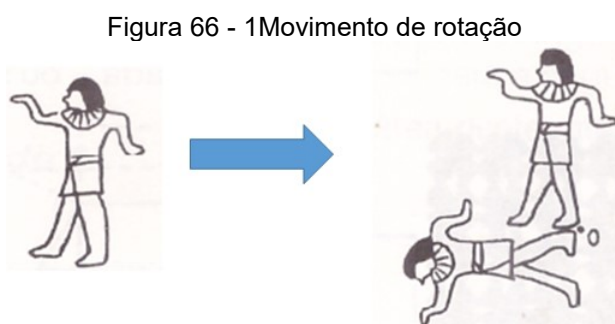
REFLEXÃO é uma transformação no plano, caracterizada por uma reta r desse plano, que a cada ponto associa o seu simétrico em relação à reta dada. Esta reta r é justamente aquela que divide a figura em duas partes que podem coincidir

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:



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:



Fonte: Adaptado de Biembegut e Silva (1995, p. 41)

Num giro de 360° podemos decompor a circunferência em quantas partes se queira. Por exemplo, dividindo por 4, cada ângulo central terá 90° , as posições ocupadas serão 90° , 180° , 270° e 360° , perfazendo uma volta completa. Depois do giro, surgirá o que titulamos de roseta:

Figura 67 - Roseta



Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 41)

ROSETA são adornos limitados ao qual o movimento fundamental é a rotação. Combinações de Translação e Reflexão - Translação Refletida. Vejamos como se procede:

1) Movimento para a esquerda o tema:

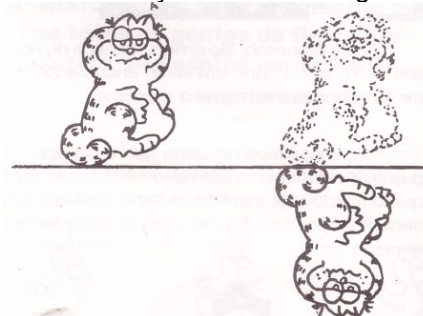
Figura 68 - Translação refletida - Primeira etapa.



Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 42)

2) Sob a reta deslizante realize o movimento de reflexão:

Figura 69 - Translação refletida - Segunda etapa.

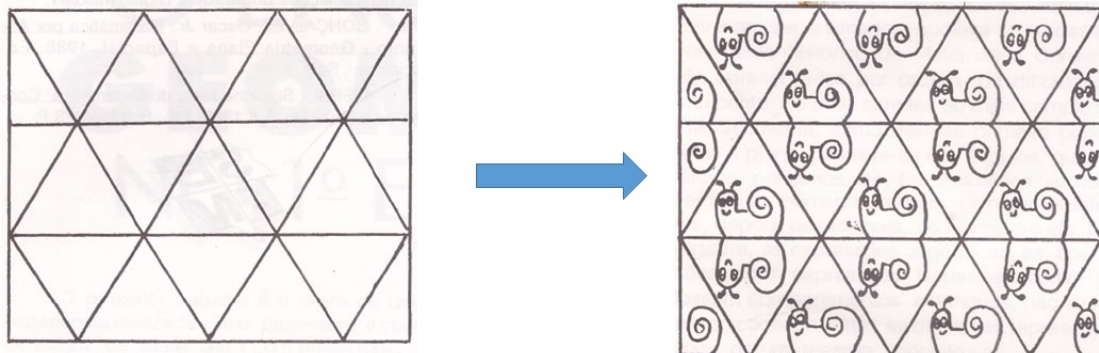


Fonte: (BIEMBEGUT; SILVA, 1995, p. 42)

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



Rede triangular

MOSAICO é um ornamento ilimitado cobrindo o plano todo.

Fonte: Adaptado de Biembegut e Silva (1995, p. 43)

Construção do Mosaico *Kene Yube* (Jiboia) do Povo *Huni kuĩ* (gente verdadeira)

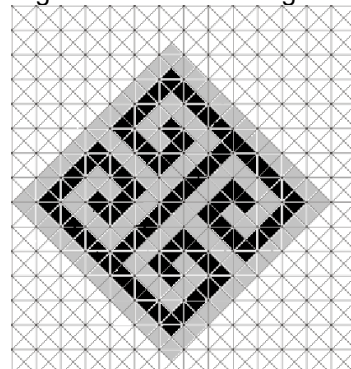
Abaixo temos uma mulher Kaxinawá tecendo em algodão o desenho da Jiboia:

Figura 71 - Kene Yube (Desenho da jiboia)³⁰



Fonte: COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2012, p. 47)

Figura 72 - Rede Triangular

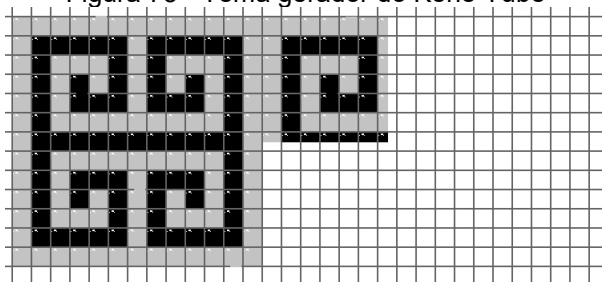


Fonte: Elaborado pelo autor

³⁰ Foto: Acervo CPI-AC.

Inicialmente identificamos o tema gerador:

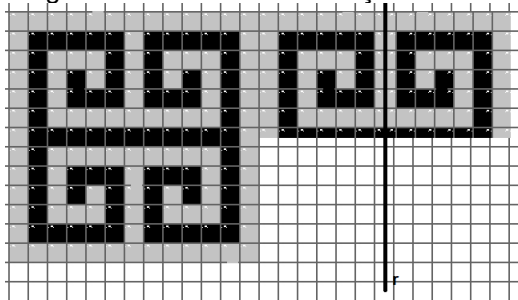
Figura 73 - Tema gerador do Kene Yube



Fonte: Elaborada pelo autor

Realizamos o movimento de reflexão do tema sob a reta r :

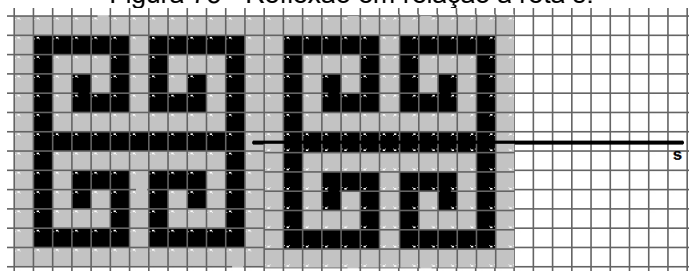
Figura 74 - Reflexão em relação à reta r .



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:

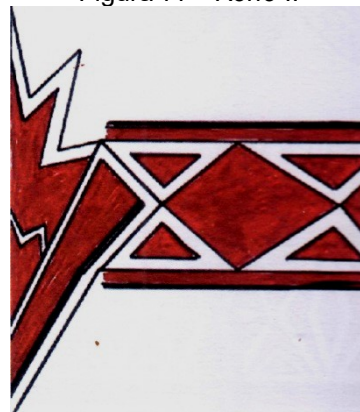
Utilizando qualquer dos movimentos descritos anteriormente, termine a figura desenhando a parte faltante:

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.

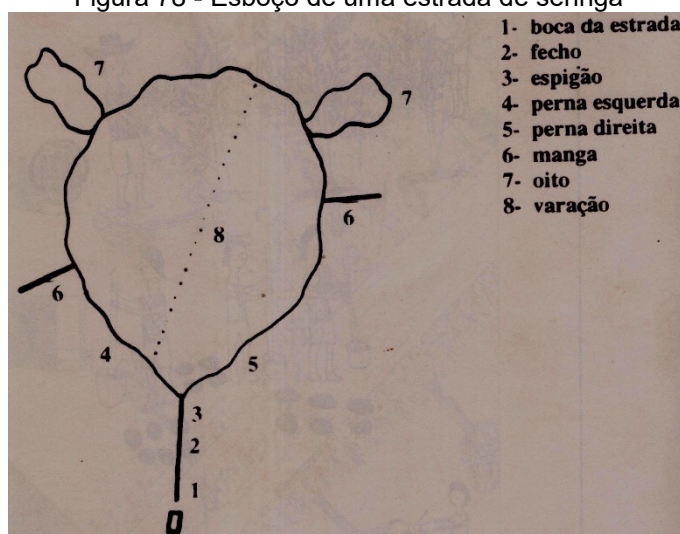
5.2 Atividades de extração da seringa

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 um caminho 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)³¹

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:

³¹ Acervo CPI-AC.

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
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 sombras³²

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 6 palmos então a altura da árvore é $4 \times 6 = 24$ 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

³² Autoria professores Curso de Formação Docente para Indígenas 2011.

da seiva contida em camadas superficiais e que 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 são realizados 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.

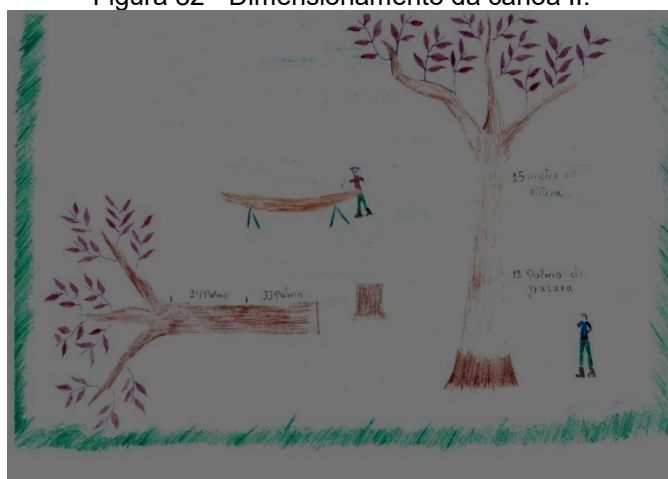
Entre os indígenas o uso da unidade de medida alternativa "tigela" é usada para medir os diâmetros de árvores de qualquer espécie e no dimensionamento de canoas. Nas palavras de G. *Kaxinawá* "Para fazer uma canoa é utilizado duas árvores de 4 tigelas se for uma canoa de 14 metros [...] Para fazer uma 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)³³

Figura 82 - Dimensionamento da canoa II.



Fonte: (LUCAS-POYANAWA, 2016)³⁴

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:

³³ Acervo CPI-AC.

³⁴ Acervo CPI-AC.

[Valdeci da Silva Piyako – Rio Amônia:] 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 *Huni kuĩ*:] Escolho uma árvore de tronco de 3 braços, verificando a altura também. [...] [Valdeci da Silva Piyako – Rio Amônia:] 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)³⁵

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)

³⁵ 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.

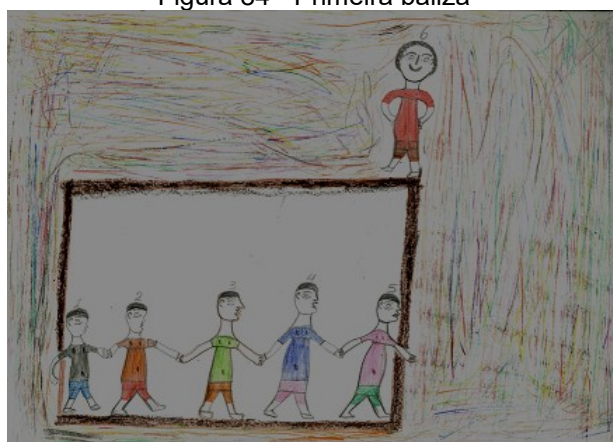
5.6 Construção de uma circunferência inscrita em um quadrado e determinação do centro

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:

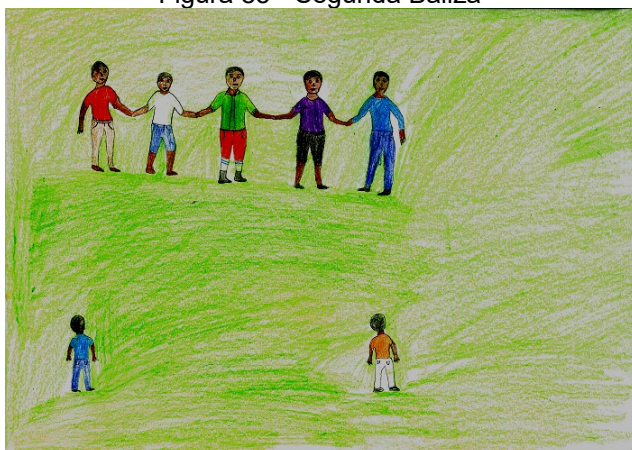
Figura 84 - Primeira baliza



Fonte: (OLIVEIRA, 2016, p. 10)³⁶

³⁶ Acervo CPI-AC.

Figura 85 - Segunda Baliza



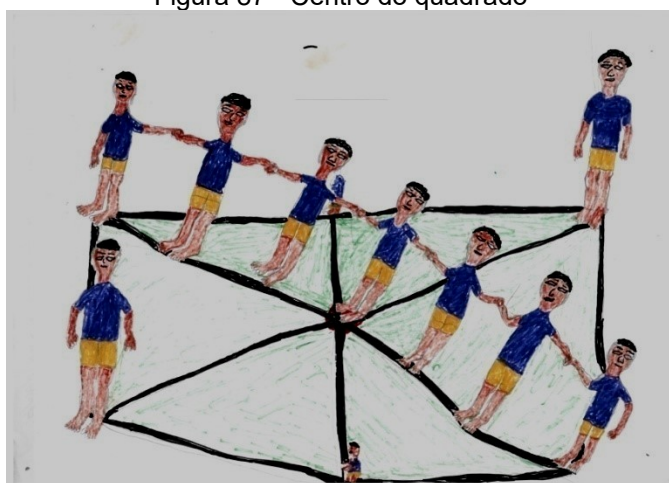
Fonte: (SALUSTIANO-ARARA; ELIVALTER-ARARA, 2016)³⁷

Figura 86 - Diagonal do quadrado



Fonte: (SILVA-KATUKINA, 2016)³⁸

Figura 87 - Centro do quadrado



Fonte: (SILVA-KAXINAWÁ, 2016)³⁹

³⁷ Acervo CPI-AC.

³⁸ Acervo CPI-AC.

³⁹ 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)⁴⁰

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

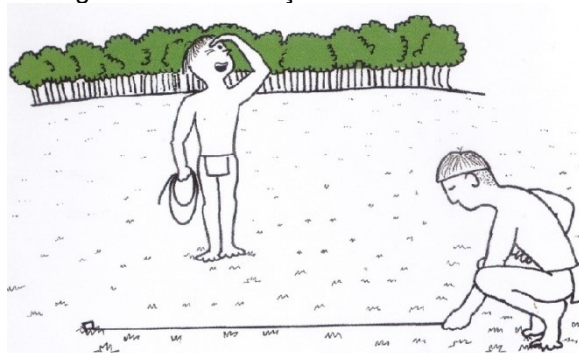
⁴⁰ Acervo CPI-AC.

ser uma liderança nos papéis definidos na aldeia, ou também assumir a responsabilidade em constituir outra unidade familiar.

Uma questão a ser pensada é se o método proposto pelo AAFI 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 ainda está 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 impostas 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 equilátero⁴¹.

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

⁴¹ Os espaçamentos retangulares quadrados são mais comuns

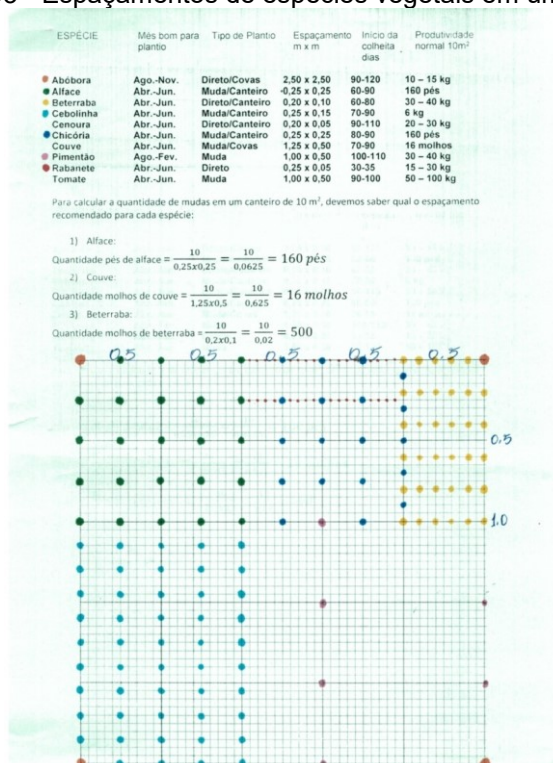
Figura 92 - Espaçamento triangular



Fonte: Acervo do autor

Porém, estes espaçamentos também podem ser estabelecidos em retângulos não quadrados. Por exemplo, vejamos na figura 93 o 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 perceptível que o agente agroflorestal é bastante metucioso, 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 horta⁴²

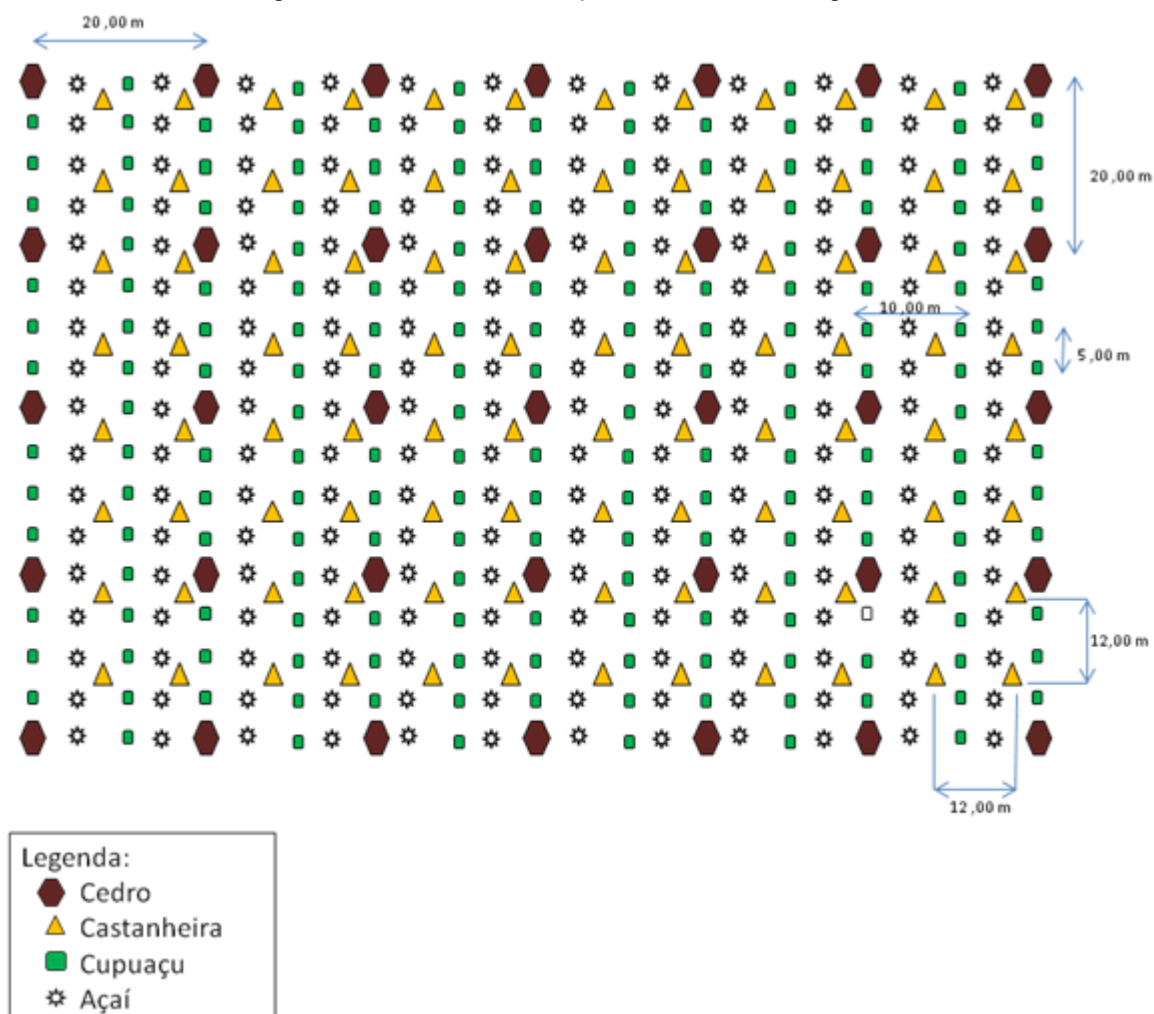
Fonte: (OLIVEIRA, 2015, p. 14)⁴³

⁴² 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

⁴³ 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 120 m 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	20 m x 20 m
Castanheira	12 m x 12 m
Cupuaçu	5 m x 5 m
Açaí	5 m x 5 m

Fonte: Elaborado pelo autor

Vejamos como calcular a quantidade de espécies em uma área retangular a partir da dimensão de área⁴⁴. Para tanto utilizaremos o croqui citado na figura 96 para calcular o número de espécies de cedro numa área de 120 m x 80 m:

a) Primeiramente calculamos a área retangular do terreno:

$$120 \text{ m} \times 80 \text{ m} = 9\,600 \text{ m}^2$$

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 do retângulo 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):

$$24 + 11 = 35$$

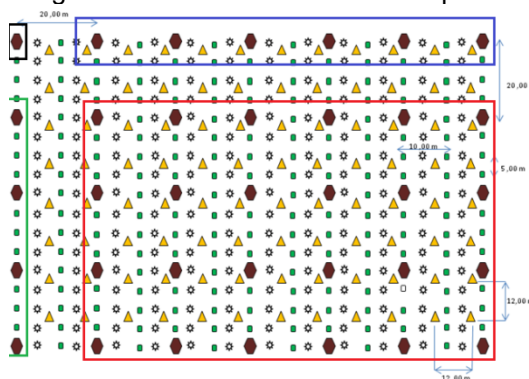
Resposta: Cabem 35 mudas de cedro em uma área de 120 m x 80 m.

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 = $\left(\frac{80}{20}\right)$, e no canto superior esquerdo a representação de uma muda de cedro.

⁴⁴ 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 cálculo $\frac{9\ 600}{400}$.

Atividade 18:

Considerando no quadro abaixo e roteiro para calcular a quantidade de mudas em uma determinada área dado anteriormente, responda:

ESPÉCIE	Tipo de Plantio	Quadro 9 - Espaçamentos na horta			Produtividade normal 10 m ²
		Espaçamento m x m	Início da colheita (dias)		
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:

$$\text{Quantidade de molhos de couve} = \frac{2,5 \times 2,5}{1,25 \times 0,5} + \frac{2,5}{1,25} + \frac{2,5}{0,5} + 1 = \frac{6,25}{0,625} + 2 + 5 + 1 = 10 + 8 =$$

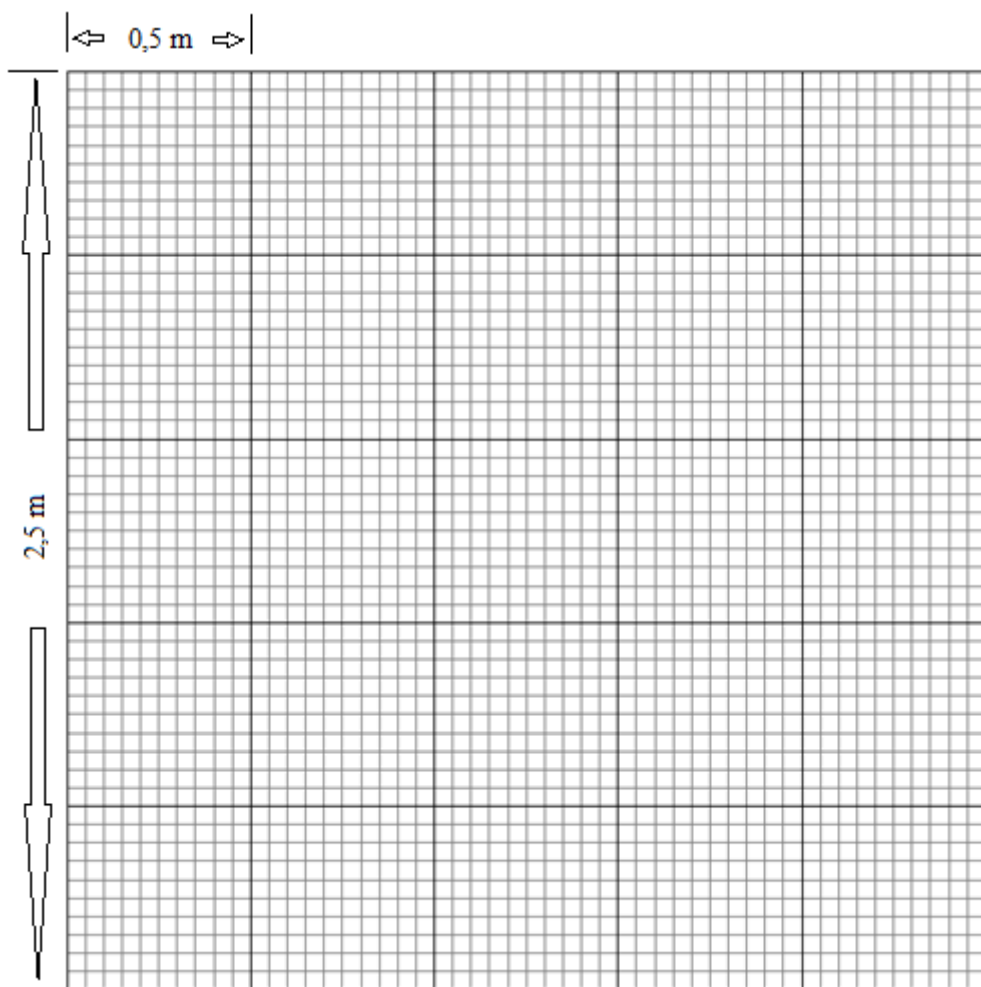
18

Beterraba:

Quantidade de molhos de beterraba =

2) Escolha algumas espécies da tabela e distribua na quadrícula abaixo:

Figura 96 - Quadrícula 2,5 m x 2,5 m



Fonte: Elaborado pelo autor

Vimos no capítulo 4 que o espaçamento de 45 cm é recomendado pela EMBRAPA (CRUZ, 2011) para grandes plantações que objetivam maior produtividade e lucro:

Es 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 quadrado⁴⁵, 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 0,45 m x 0,45 m), temos:

- Área retangular do terreno: $100 \times 100 = 10\ 000$
- Área de espaçamento mínimo da espécie $0,45 \times 0,45 = 0,2025$

Daí fazemos:

Figura 97 - Cálculo de mudas de milho em 1 hectare

$$\begin{array}{r} \frac{10.000}{0,2025} + \frac{100}{0,45} + \frac{100}{0,45} + 1 \\ \Downarrow \quad \quad \quad \Downarrow \quad \quad \quad \Downarrow \quad \quad \quad \Downarrow \\ = 49.383 + 222 + 222 + 1 \\ \quad \quad \quad \Downarrow \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \Downarrow \\ = 49.605 + 223 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \Downarrow \\ = 49.828 \end{array}$$

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 cálculos⁴⁶, podemos perceber que o espaçamento entre as covas de roça de milho

⁴⁵ Um hectare é um terreno com 10 000 m², daí podemos ter muitas configurações de terreno. Exemplos: a) terreno 100 m x 100 m = 10 000 m²; b) terreno 50 m x 200 m = 10 000 m²; c) terreno 80 m x 125 m = 10 000 m².

⁴⁶ $\frac{10\ 000}{x^2} + \frac{100}{x} + \frac{100}{x} + 1 = 5\ 000$, onde x é espaçamento das covas de roça de milho.

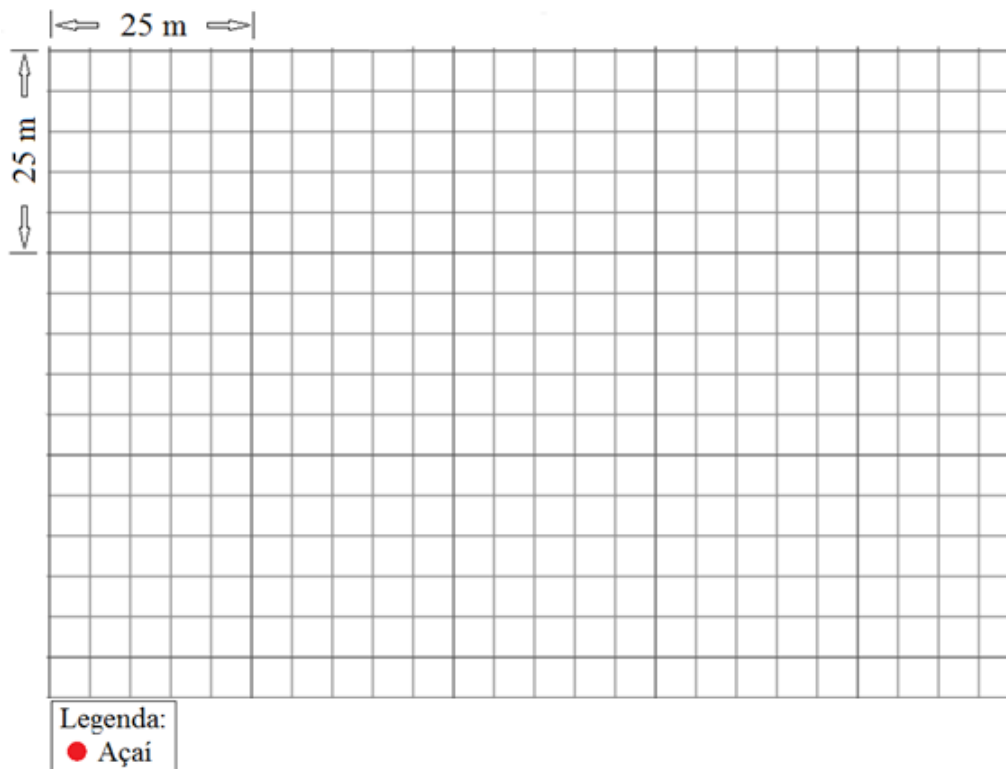
será aproximadamente 1,45 m, ou seja, o espaçamento dos indígenas supera em 1 m em relação ao espaçamento indicado pela EMBRAPA conforme vimos anteriormente.

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 quadricula abaixo as mudas de açaizeiros no terreno de 120 m x 80 m, conforme legenda:

Figura 98 - Quadricula 24 x 16

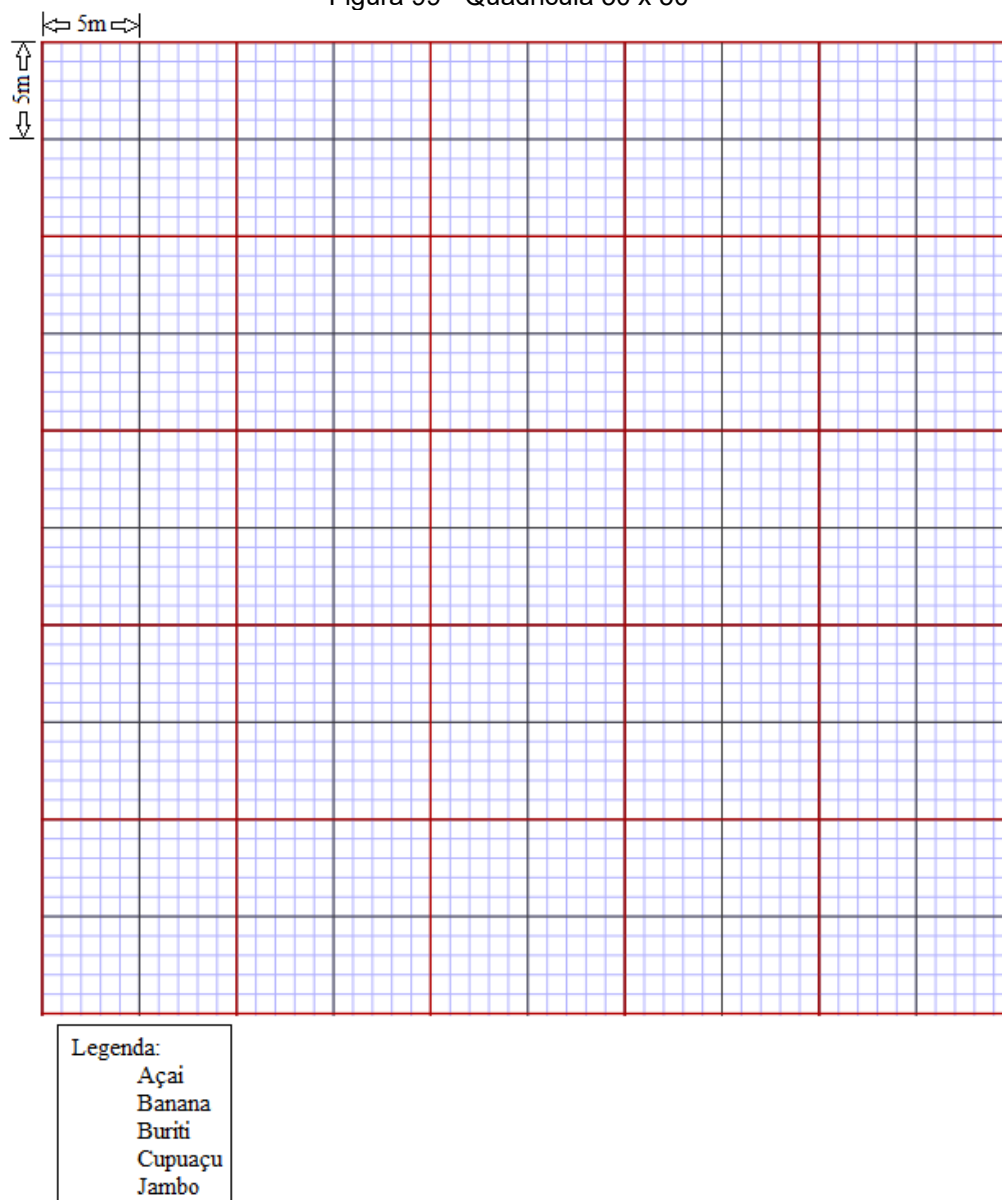


Fonte: Elaborado pelo autor

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 açai 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 açai 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

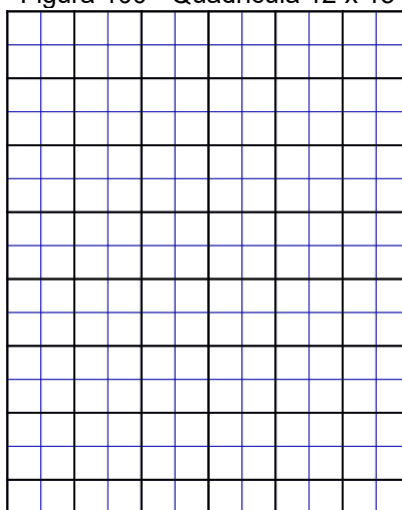
Nesta atividade dividiremos os alunos em dois grupos. Cada grupo observando a delimitação de um retângulo de 12 lajotas por 15 lajotas formados pelo piso da sala de aula terão que realizar as seguintes tarefas:

- O primeiro desafio para cada grupo consiste em juntar o maior número de pessoas num quadrado de 2 x 2 (contendo 4 lajotas);

- b) Em seguida a tarefa para cada grupo é calcular a quantidade de quadrados 2×2 que cabem num quadrado de 12 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 AAFI desvela-se para o emprego 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 gerador com 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:

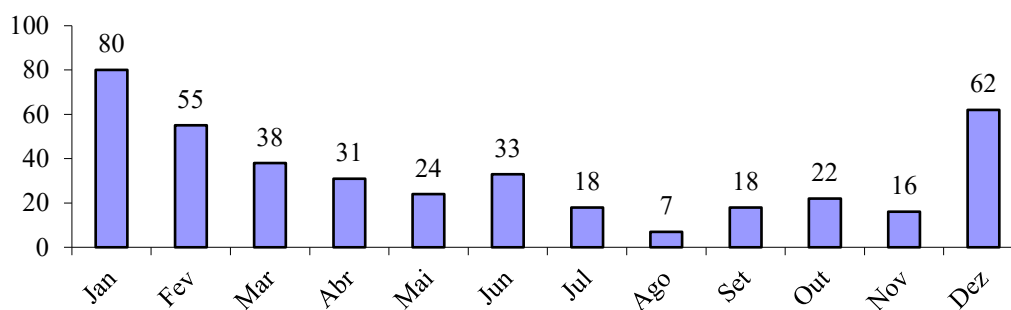
Tabela 8 - Quantidade de animais caçados na aldeia *Japinim* em 2006.

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-ÍNDIO, 2008)

Gráfico 1 - Quantidade de animais caçados na aldeia *Japinim* em 2006.

Quant. de animais caçados



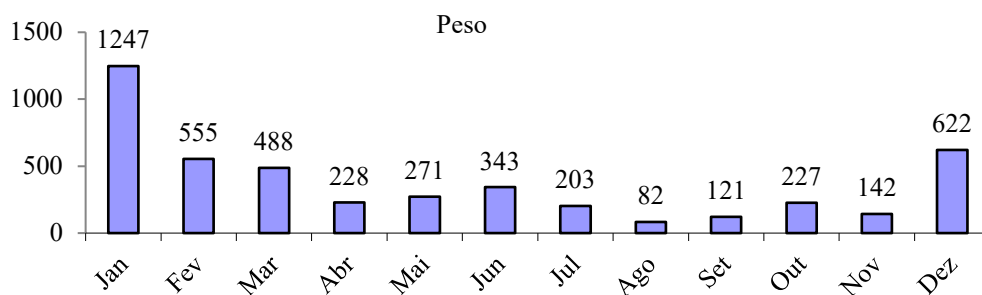
Fonte: COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 2008.

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-ÍNDIO, 2008.

Gráfico 2 - Pesos de animais caçados na aldeia Japinim em 2006.



Fonte: COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO, 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, preencha 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? ⁴⁷	Instrumento usado para medição. ⁴⁸	Como é registrado? ⁴⁹	Periodicidade do registro ⁵⁰	Procedimentos de coleta dados ⁵¹
Palheiras					
Quelônios					
Peixes					
Caça					
SAF					
Abelha					
Outro (anote o nome)					

Fonte: Elaborado pelo autor

⁴⁷ 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.

⁴⁸ Balança, trena, passo, palmo, balde, lata, panela, moeda, saco, nenhum instrumento – por aproximação.

⁴⁹ Caderno de anotações, tabela sugerida pela CPI.

⁵⁰ Diário, semanal, mensal, anual, quando necessário.

⁵¹ Aqui você vai relatar todos os passos para realizar esta coleta de dados.

Abaixo temos um quadro 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:

$$60\% \text{ de } 150 = \frac{60}{100} \times 150 = \frac{9000}{100} = 90$$

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 Rio Breu). (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 1967 e 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/m² (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 de areia como solário. 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/m² (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 m² (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 machos	1	2	3	10		50	100
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:

- entre 3 meses e 5 meses de vida.
- entre 5 meses e 8 meses de vida.
- entre 8 meses e 13 meses de vida.
- 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?

- Calcule quantos descendentes deixam a matriz 2 em 20 anos?
- Quantos descendentes deixam a matriz 7 em 20 anos?
- Qual o total de animais em 15 anos?
- 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 barreiros⁵²:

⁵² 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.

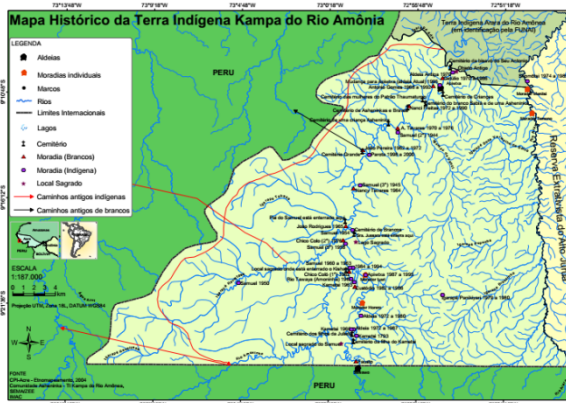
Existem cinco tipos de problemas com escalas:

- 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:

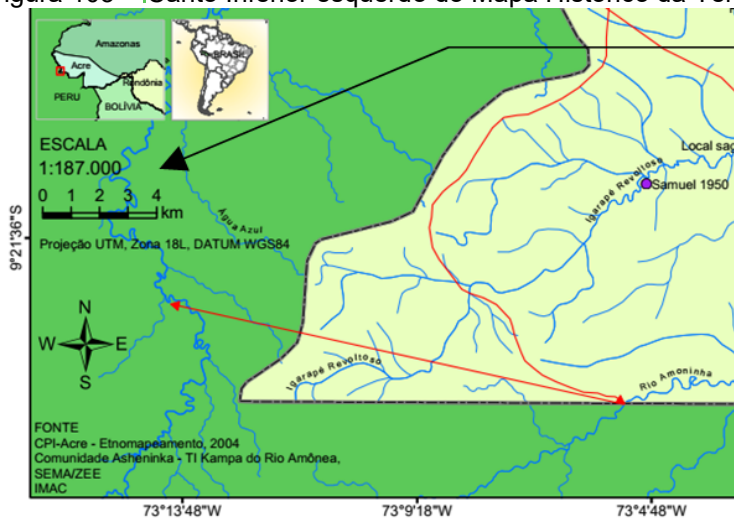
Figura 102 - Mapa Histórico da Terra Indígena Kampa do Rio Amônia



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

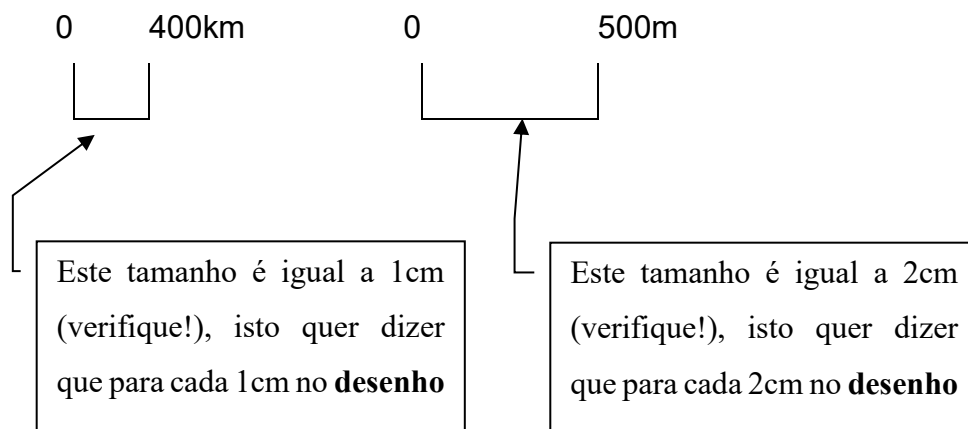


Escala numérica e gráfica registrada no canto inferior esquerdo do mapa ou planta

Fonte: (MELO; MELO, 2004).

5.4.2 Escalas gráficas

Vejam 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 = 1 cm

Isto quer dizer que para cada 1 cm no **desenho** temos 400 km no **real**.

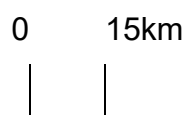
Assim: 400 km = 400 x 100 000

= 40 000 000 cm

Na escala numérica escrevemos:

1:40 000 000

b)



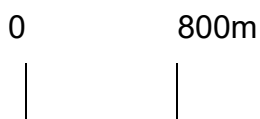
Comprimento do gráfico = _____ cm

Isto quer dizer que para cada _____ cm no **desenho** temos _____ no **real**.

Assim: _____ = _____ x _____ =

Na escala numérica escrevemos:

c)



Comprimento do gráfico = 2 cm

Isto quer dizer que para cada 2 cm no **desenho** temos 800 m no **real**.

$$800 \text{ m} \div 2 = 400 \text{ m}$$

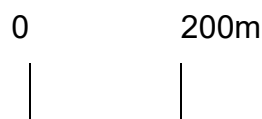
$$\text{Assim: } 400 \text{ m} = 400 \times 100$$

$$= 40\,000 \text{ cm}$$

Na escala numérica escrevemos:

1:40 000

d)



Comprimento do gráfico = _____ cm

Isto quer dizer que para cada _____ cm no **desenho** temos _____ no **real**.

$$\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{Assim: } \text{_____} = \text{_____} \times \text{_____}$$

$$= \text{_____}$$

Na escala numérica escrevemos:

e)



Comprimento do gráfico = 3 cm

Isto quer dizer que para cada 3 cm no **desenho** temos 51 km no **real**.

$$51 \text{ km} \div 3 = 17 \text{ km}$$

$$\text{Assim: } 17 \text{ km} = 17 \times 100\,000$$

$$= 1\,700\,000 \text{ cm}$$

Na escala numérica escrevemos:

1:1 700 000

f)



Comprimento do gráfico = _____ cm

Isto quer dizer que para cada _____ cm no **desenho** temos _____ no **real**.

$$\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{Assim: } \text{_____} = \text{_____} \times \text{_____}$$

$$= \text{_____}$$

Na escala numérica escrevemos:

g)



Comprimento do gráfico = 4cm

Isto quer dizer que para cada 4cm no **desenho** temos 300m no **real**.

$$300 \text{ m} \div 4 = 75 \text{ m}$$

$$\text{Assim: } 75 \text{ m} = 75 \times 100$$

$$= 7\,500 \text{ cm}$$

Na escala numérica escrevemos:

1:7 500

h)



Comprimento do gráfico = _____ cm

Isto quer dizer que para cada _____ cm no **desenho** temos _____ no **real**.

$$\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{Assim: } \text{_____} = \text{_____} \times \text{_____}$$

$$= \text{_____}$$

Na escala numérica escrevemos:

i)



Comprimento do gráfico = 5 cm

Isto quer dizer que para cada 5 cm no **desenho** temos 75 km no **real**.

$$75 \text{ km} \div 5 = 15 \text{ km}$$

$$\text{Assim: } 15 \text{ km} = 15 \times 100\,000$$

$$= 1\,500\,000 \text{ cm}$$

Na escala numérica escrevemos:

1:1 500 000

j)



Comprimento do gráfico = _____ cm

Isto quer dizer que para cada _____ cm no **desenho** temos _____ no **real**.

$$\text{_____} \div \text{_____} = \text{_____}$$

$$\text{Assim: } \text{_____} = \text{_____} \times \text{_____}$$

$$= \text{_____}$$

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 = $\frac{5\,000\,000}{100\,000} = 50\text{ Km}$

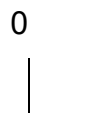


b)

Escala = 1:2 000 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = _____ = _____

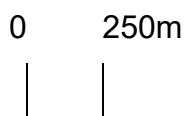


c) Dados:

Escala = 1:25 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = $\frac{25\,000}{100} = 250\text{ m}$

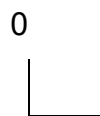


d) Dados:

Escala = 1:10 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = _____ = _____

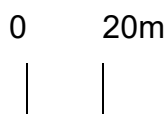


e) Dados:

Escala = 1:2 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = $\frac{2\,000}{100} = 20\text{ m}$



f) Dados:

Escala = 1:12 000 000

Distância no mapa = 1 cm

Distância real = _____ = _____



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 escala numérica do mapa (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 distância no mapa da Aldeia Bom Jesus e Aldeia Chico Curumim

Distância no mapa: 1,9 cm

c) Calcular a distância real:

$$1,9 \times 500 \text{ m} = 950 \text{ m}$$

R: A distância entre a Aldeia Bom Jesus e Aldeia Chico Curumim é de 950 m.

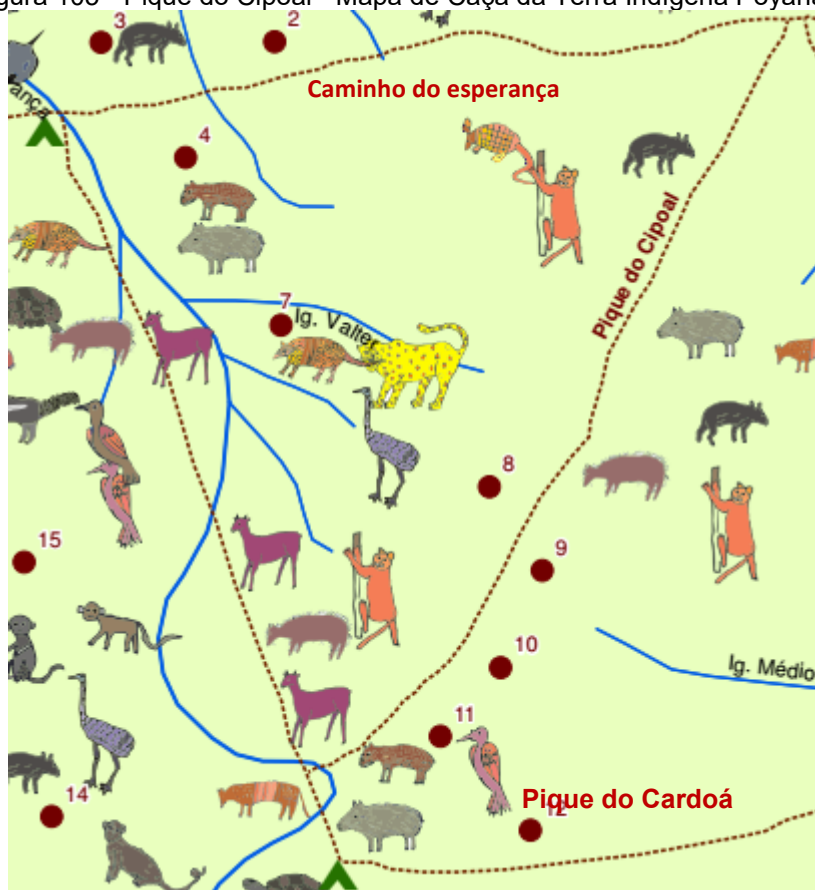
d) Calcule a distância real entre a Aldeia Bom Jesus e Aldeia Verde Floresta. Quantos minutos de caminhada separam as aldeias?

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



LEGENDA

- Aldeia
- Moradores do entorno
- Barreiros
- Tapiris
- Piques de caça



Projeção UTM - DATUM Horizontal WGS84

Fonte: Adaptado de Silva (2008b)

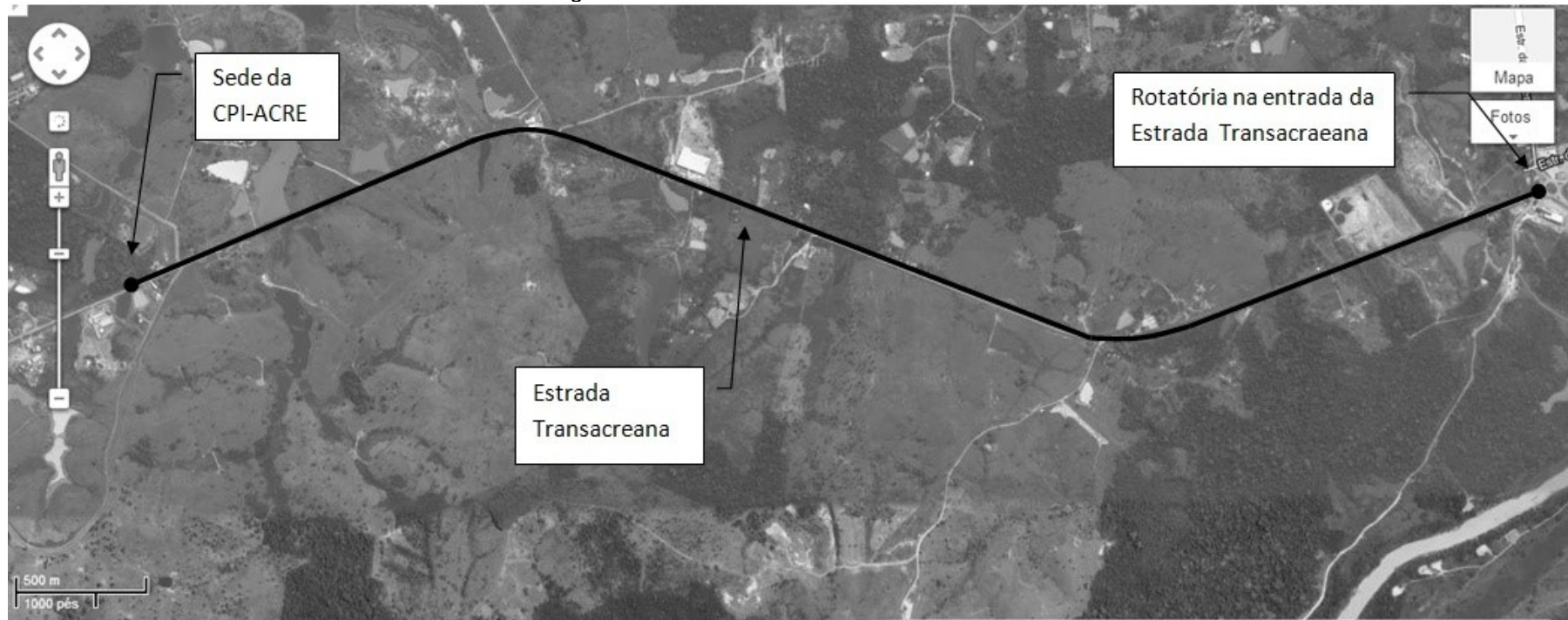
A escala do fragmento de mapa de caça da terra indígena Poyanawa é 1:37 000, ou seja, cada centímetro corresponde a 370 metros. Calcule:

- 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 Transacraeana. 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 Transacraeana



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:

- Utilizando a escala gráfica e régua, calcule a distância real entre: a **Rotatória na entrada da Estrada Transacreana** e o **Centro de Saúde Indígena**.
- 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**.
- 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 agrofloretais: 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 ao Ministério das Relações Exteriores**", pelo Contra-Almirante Antonio Alves Ferreira da Silva, Chefe da Comissão de Limites do Brasil com o Peru (31 de Maio de 1928). Rio de Janeiro: Arquivo Histórico do Itamaraty, 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 Cultural y Científica Boletín 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-ÍNDIO (Acre) (Org.). **XV Curso de formação inicial e continuada a nível técnico para Agentes Agrofloretais 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.sbpnet.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 Inmetro Pará**, Agência 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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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-ÍNDIO (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.sbpnet.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 Tãñaty: Nukê 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 de Matemática	Lógica 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-índio 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) $4\ 007 - 1\ 872 =$

g) $3\ 080 - 1\ 004 =$

h) $80\ 000 - 1\ 256 =$

5) Efetue

a) $2,5 + 4,3$

b) $1,25 + 2,3$

c) $0,83 + 0,75$

d) $4 - 0,35$

e) $2,5 \times 8$

f) $0,8 \times 3,8$

2) Efetue as multiplicações:

a) 13×25

b) 23×7

c) 205×3

d) 725×13

3) Efetue as divisões:

a) $248 \div 2$

b) $645 \div 3$

c) $126 \div 21$

d) $504 \div 14$

e) $1\ 134 \div 126$

4) Quanto é?

a) 50 % de R\$ 200,00

b) $\frac{1}{5}$ de 200 hectares.

c) 10 % de R\$ 80,00

d) $\frac{3}{4}$ de 100 hectares.

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	16	24	32	40	48	56	64
33	15	23	31	38	46	54	62

34	15	22	30	37	44	52	59
35	14	21	29	36	43	50	57
36	14	21	28	34	41	48	55
37	13	20	27	33	40	46	53
38	13	19	26	32	38	45	51
39	12	19	25	31	37	43	49
40	12	18	24	30	36	42	48
41	12	17	23	29	35	40	46
42	11	17	22	28	33	39	44
43	11	16	21	27	32	38	43
44	10	16	21	26	31	36	41
45	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 20 m 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 25 m?

c) Qual a distância se você mediu um ângulo de 5 graus e a altura aproximada da árvore é de 40 m?

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 α 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”?

