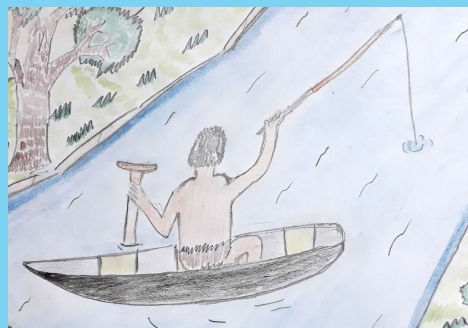
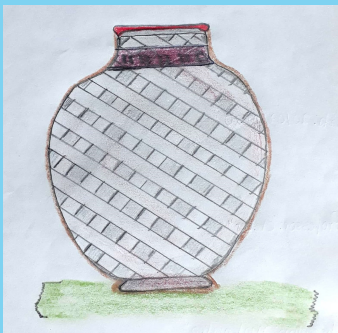


# CADERNO DE ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES EM MATEMÁTICA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS PARA O ENSINO MÉDIO

— *Kleber Miranda* —





# CRÉDITOS

**Autor:** Kleber de Souza Miranda<sup>1</sup>; Ayrton Luiz Urizzi Martins<sup>2</sup>

**Fotos e Desenhos:** Educandos do 1º ano do curso técnico em Informática do IFAM/SGC turma 2019.

**Desenhos complementares:** Juan Camilo Lelis Andrade

**Design:** Tiago Francisco

**Colaboradora:** Lúcia Helena Pinheiro Martins

## TERMO DE LICENCIAMENTO

O Caderno de Atividades Interdisciplinares em Matemática e Ciências Ambientais para o Ensino Médio de Kleber de Souza Miranda e Ayrton Luiz Urizzi Martins está licenciado com uma *Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



### Sobre os autores:

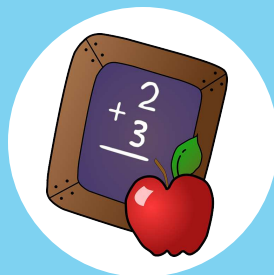
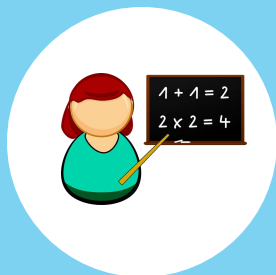
1 - Mestre em Ensino de Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). E-mail: kleber.miranda@ifam.edu.br

2 - Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail:ayrton.martins@ufam.edu.br



# SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	4
2 ARTEFATOS CULTURAIS LOCAIS: CONSTRUINDO E ARTICULANDO OS SABERES .....	6
2.1 Construindo o conceito de Artefatos com a turma.....	6
2.2 Identificando exemplares de artefatos culturais de São Gabriel da Cachoeira.....	9
3 ARTEFATOS CULTURAIS LOCAIS E OS SABERES MATEMÁTICOS E .....	11
3.1 A cuieira e sua contribuição aos artefatos culturais locais.....	11
3.2 Artefatos confeccionados com cipó-titica.....	13
3.2.1 Aturá.....	14
3.2.2 Cesto de Cipó-titica.....	15
3.3 Explorações matemática dos artefatos.....	17
3.3.1 Cuia: Conhecendo e reconhecendo as particularidades da Esfera .....	17
3.3.2 Aturá: Evidenciando a Progressão Aritmética (PA) e a Progressão Geométrica (PG).....	22
3.3.3 Cesto de Cipó-titica e a noção de volume de tronco de cone .....	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
5 REFERÊNCIAS .....	39



# 1 APRESENTAÇÃO

Considerando os marcos legais que embasam a Base Nacional Comum Curricular-BNCC (BRASIL, 2020), esse produto didático foi desenvolvido como material de apoio ao educador a ser aplicado nas aulas de matemática de modo que o conteúdo seja abordado de maneira contextualizada, priorizando estratégias interdisciplinares. Com isso, espera-se evitar a compartimentalização do conhecimento, assim como, proporcionar aos educandos vivências que estimulem visão crítica e aprendizagem a partir da realidade local.

O saber matemático e ambiental expressos no processo de confecção de artefatos utilitários de São Gabriel da Cachoeira apresenta uma oportunidade de se trabalhar o ensino da matemática e ciências ambientais apresentada no ensino básico interdisciplinarmente. Nesse sentido, o produto didático aqui apresentado foi construído a partir de pesquisa realizada na dissertação SABERES MATEMÁTICOS E AMBIENTAIS EXPRESSOS EM ARTEFATOS DA CULTURA EM SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AM apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB Amazonas, tendo como sujeitos, educandos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus São Gabriel da Cachoeira e seus familiares.

O produto destina-se à educadores que atuam no ensino básico, onde são apresentando roteiros sugestivos de como abordar os conteúdos escolares no ensino médio interdisciplinarmente e balizados nas competências e habilidades extraídas da BNCC, utilizando-se de artefatos utilitários locais como tema gerador de conteúdos integrado às Ciências Ambientais. Na parte final do produto é dado ênfase para a disciplina matemática, no entanto, as etapas que a antecedem podem servir de modelo para abordagem em outras disciplinas. Desta forma, espera-se com essa prática educacional diferenciada, ressignificar o ensino a partir da construção coletiva do pensar, saber e fazer matemático expressos nos artefatos da cultura local.



# Componente curricular de Matemática e Ciências Ambientais: Competência e Habilidades

Ciências Ambientais e Matemática	
Competências	<p><b>Ciências Ambientais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza e seus impactos socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.</li> <li>• Analisar as relações de produção, capital e trabalho em diferentes territórios, contextos e culturas, discutindo o papel dessas relações na construção, consolidação e transformação das sociedades.</li> </ul> <p><b>Matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</li> <li>• Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</li> </ul>
Ciências Ambientais e Matemática	
Habilidades	<p><b>Ciências Ambientais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (EM13CHS301) Selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental e o consumo responsável.</li> <li>• (EM13CHS302) Analisar e avaliar criticamente os impactos socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais considerando o modo de vida das populações locais – entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais –, suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade.</li> <li>• (EM13CHS404) Identificar e discutir os múltiplos aspectos do trabalho em diferentes circunstâncias e contextos históricos e/ou geográficos e seus efeitos sobre as gerações, em especial, os jovens, levando em consideração, na atualidade, as transformações técnicas, tecnológicas e informacionais.</li> </ul> <p><b>Matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.</li> <li>• (EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas e de volumes de corpos redondos em situações reais, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</li> <li>• (EM13MAT507) Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.</li> <li>• (EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.</li> </ul>



## 2 ARTEFATOS CULTURAIS LOCAIS: CONSTRUINDO E ARTICULANDO OS SABERES

Neste tópico apresentamos a metodologia a ser aplicada pelo educador para a identificação dos artefatos utilitários de forma participativa com os educandos. Para isso seguem as duas etapas a serem desenvolvidas.

### 2.1 Construindo o conceito de Artefatos com a turma

Para a construção do conceito de Artefatos com grupos de educandos é interessante que se apresente vídeos pré-selecionados para este momento da dinâmica, retratando os artefatos produzidos por diferentes povos. Esses vídeos devem trazer informações sobre os artefatos que respondam à maioria das indagações a seguir: de que é feito? como é feito? que material é utilizado? de onde é extraído o material? como esse material é extraído do ambiente? etc.

Sugestões de vídeos para utilizar na aula:

#### Vídeo 1

Artefatos indígenas produzidos e comercializados em São Gabriel da Cachoeira-AM.

Fonte: disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=mIPwOscBBJ8>>. Acesso em 13/05/2021.

#### Vídeo 2

Processo de produção da cestaria Baniwa em São Gabriel da Cachoeira-AM

Fonte: disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=KX2peRbaQn4>>. Acesso em 13/05/2021.



#### **Educador!!!**

Antes de passar os vídeos, peça aos educandos para anotarem as palavras e informações que eles acharem pertinentes para o momento de reflexão/discussão no pós-vídeo. Esteja preparado para responder possíveis argumentos dos educandos questionando sobre o tipo de aula que está sendo trabalhada, pois pode haver educandos que estranhem esse tipo de abordagem numa aula de matemática.

Após a discussão, o educador deve formar grupos de cinco ou seis componentes e entregar tarjetas retangulares feitas de cartolina aos educandos e pedir para que transcrevam nas tarjetas as palavras-chaves que anotarem durante a passagem dos vídeos bem como aquelas que surgirem durante as discussões. Dentro de cada grupo já devem ser eliminadas as palavras repetidas trazidas por seus integrantes. Em seguida, os grupos devem fixar temporariamente as tarjetas no quadro branco com o auxílio de uma fita adesiva. A seguir, o educador irá mediar uma dinâmica de eliminação das palavras repetidas e aquelas que não tiverem relação direta com o objetivo do estudo como, por exemplo, a palavra industrial e suas derivadas.

Dando prosseguimento, o educador deve solicitar que cada grupo forme uma frase respondendo à pergunta “o que são artefatos utilitários da cultura de São Gabriel da Cachoeira?” a partir das palavras que não foram eliminadas. Em seguida, cada grupo coloca em destaque uma tarjeta com a frase criada contornada com outras tarjetas com as palavras utilizadas na construção do conceito. Posteriormente, a partir de uma discussão coletiva, os educandos deverão consolidar o conceito de artefatos utilitários locais. Segue um exemplo de dinâmica das tarjetas para a construção participativa do conceito (Figura 1).

**Figura 1** - Dinâmica das tarjetas com educandos do IFAM/SGC: **(A)** educandos fixando temporariamente a tarjetas com as frases (verde) e as palavras-chaves (amarela) que deram origem a mesma; **(B)** Educandos explicando para a turma como seu grupo chegou ao consenso da formulação da frase. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, 2021.



**Legenda:** Fonte: Miranda (2019).

O conceito formado coletivamente na dinâmica das tarjetas representada acima foi:

**“ARTEFATOS UTILITÁRIOS DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA SÃO UTENSÍLIOS PRODUZIDOS ARTESANALMENTE PELO SER HUMANO COM MATÉRIAS-PRIMAS EXTRAÍDAS DA NATUREZA, FEITOS PARA AUXILIAR NAS ATIVIDADES DO COTIDIANO.”**

**Educador!!!**

**Caso não disponha dos materiais aqui citados para dinâmica das tarjetas, você poderá projetar as imagens das palavras por meio de um Datashow ou outro recurso disponível.**





## 2.2 Identificando exemplares de artefatos culturais de São Gabriel da Cachoeira.

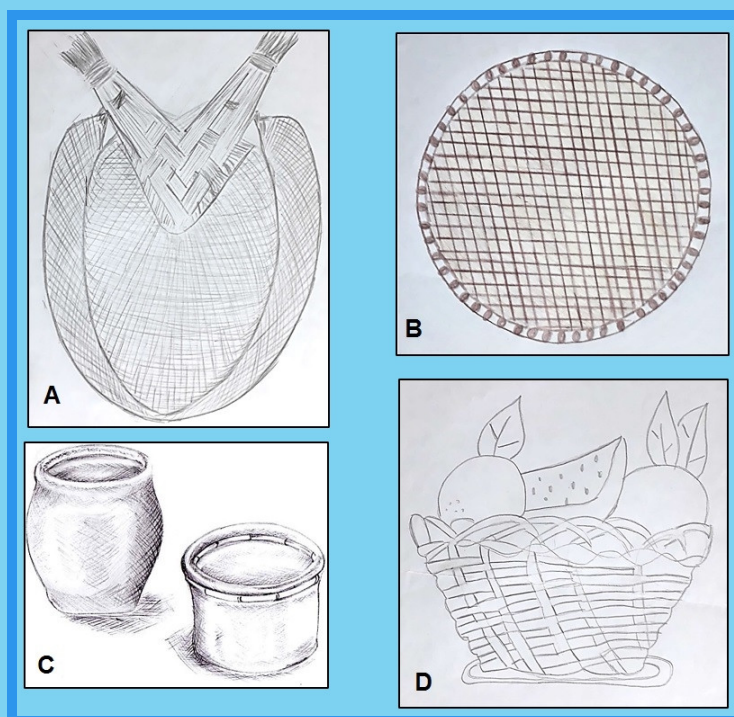
Nesta etapa o educador repetirá os procedimentos da dinâmica das tarjetas, mas agora para identificar os artefatos utilitários produzidos localmente, obedecendo ao conceito que foi estabelecido na dinâmica anterior.

Nesse momento é interessante que os artefatos mais utilizados no município sejam lembrados. O educador deve mediar de forma a garantir a maior diversidade e repetir o procedimento de eliminação dos nomes repetidos, bem como a eliminação dos artefatos que os educandos decidirem que não se encaixam no conceito.

Definido os nomes dos artefatos, o educador solicitará que cada grupo produza desenhos representativos dos artefatos que também poderão ser apresentados por meio de fotografias ou exemplares físicos utilizando-se dos recursos disponíveis localmente. A partir da exposição dos artefatos, o educador deverá instigar os educandos a apresentarem seus conhecimentos sobre informações pertinentes ao estudo, mediando a atividade com questionamentos como: “Qual a utilidade desse artefato?”; “Como ele é usado no dia a dia?”; “Para que ele serve?”; “De que material é confeccionado?”; “Onde é encontrado a matéria prima necessária para a confecção, em área de mata, no igapó, ou outro ambiente?”; “É confeccionado pelos homens ou pelas mulheres?”.

Segue algumas representações gráficas (desenho a mão livre) feitas por educandos do IFAM/SGC, sobre artefatos utilitários produzidos artesanalmente em São Gabriel da Cachoeira-AM (figura 2):

**Figura 2** - Desenho sobre artefatos utilitários produzidos artesanalmente em São Gabriel da Cachoeira-AM. 2021.



**Fonte:** Educandos do IFAM/SGC, Org.: Miranda (2021).

Após ampla discussão dos aspectos apresentados pelos educandos, o educador deverá lançar a seguinte situação problema: "Onde podemos enxergar a matemática a partir do que foi apresentado sobre os artefatos culturais locais?"

Para finalizar esta etapa o educador deverá mediar a discussão entre os educandos com respeito à escolha daqueles artefatos que serão utilizados como contextualização do ensino da matemática e das ciências ambientais, tendo como orientação a matriz curricular do curso ao qual pertencem e as orientações da BNCC.

O educador poderá, a partir das escolhas previamente feitas, estabelecer a ordem cronológica dos conteúdos a serem abordados.

### **Educador!!!**

**Nesse momento enfatize a importância da manutenção dessa cultura para a identidade de cada povo que habita o município. Pode ser ressaltado que em outras localidades já existiram culturas como essas, só que foram perdidas. A substituição dos artefatos culturais por produtos industrializados, a exploração predatória das espécies e a degradação dos ambientes de reprodução da matéria-prima utilizada na confecção dos artefatos são aspectos importantes para reflexão com o grupo de educandos. Na ocasião poderão surgir importantes temas, como por exemplo, os diferentes ecossistemas locais, as atividades predatórias que promovem alterações nesses ecossistemas, as espécies vegetais e animais que se encontram sobre exploradas, dentre outros. Destaque também a importância que representa a manutenção da cultura local no uso, domesticação e conservação das espécies vegetais e animais.**



### 3 ARTEFATOS CULTURAIS LOCAIS E OS SABERES MATEMÁTICOS E AMBIENTAIS

Neste tópico estão dispostas como sugestão, atividades de exploração dos conteúdos matemáticos e ambientais relacionados aos artefatos que estão presentes no cotidiano do município de São Gabriel da Cachoeira. A ordem de abordagem a seguir pode ser alterada de acordo com a conveniência do educador. Essa escolha pode ser feita de forma participativa com os educandos.

Abaixo seguem algumas informações científicas que podem ser utilizadas pelo educador nas dinâmicas. Logo após essas informações, tem um exemplo de como o educador pode abordar essas informações na interação inicial de seus encontros (quadro verde), em seguida deverá avançar para o tópico “Exploração Matemática dos Artefatos” para prosseguir com as atividades didáticas.

#### 3.1 A cuieira e sua contribuição aos artefatos culturais locais

Presente em países de clima tropical, a cuieira (*Crescentia cujete*) (figura 3) passa a frutificar a partir de três a cinco anos de vida e o faz quase o ano inteiro, seja em terra firme ou em ecossistemas de várzeas onde fica parcialmente submersa pela elevação dos níveis dos rios durante o inverno amazônico (MADHUKAR; SRIVASTAVA; DUBEY, 2013; CARVALHO et al. 2015).

**Figura 3:** Figura 3 - Cuia: A) Fruto da Cuieira ainda verde (imaturo) na planta; B) Fruta partida ao meio com a polpa retirada, em processo de preparação do artefato. Vista da região interna da Cuia. São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. 2021.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Chamada respectivamente de Wabirá e Whara pelos povos Baré e Tariano, em São Gabriel da Cachoeira, a cuia funciona como recipiente que auxilia as pessoas durante o consumo de alimentos líquidos como o chibé, mistura de água com farinha de mandioca brava, ou mesmo manipular pequenas quantidades de substâncias líquidas. Também é utilizado no consumo de sucos popularmente conhecidos como “vinhos” de açaí, de pupunha e de buriti, dentre outros. Serve ainda como recipiente para armazenar objetos sólidos como pequenos frutos e farinhas variadas.

Caros educandos! Vocês sabiam que a cuieira está presente em vários países que possui clima tropical assim como o nosso? E que ela passa a frutificar a partir dos cinco anos de vida? Vocês também sabiam que ela pode ocorrer tanto em ecossistema de terra firme como em ecossistema de várzea? Quem poderia apresentar as principais diferenças entre esses dois tipos característicos de ecossistemas amazônicos? Alguém aqui já viu uma árvore de cuieira? E a cuia, como é utilizada? Alguém tem cuia em casa? ...

Da mesma forma abrir espaço para algum educando falar como a cuia é chamada na língua vernacular pelo seu povo (língua indígena).

A partir dessa abordagem inicial, se o educador achar oportuno, pode avançar até a página 17 para **Exploração matemática** deste artefato.

### 3.2 Artefatos confeccionados com cipó-titica

O cipó-titica é a raiz fina de uma hemi-epífita herbácea do gênero *Heteropsis*, de onde é retirada a fibra bastante explorada na Bacia do Rio Negro (VICENTINI, 2001).

De acordo com o estudo de Santos (2018), o cipó-titica está presente no Brasil, Guianas, Peru, Venezuela e Colômbia. No Brasil é encontrado com maior frequência nas regiões da Bacia Amazônica e na Mata Atlântica, sendo que o estado com maior predominância da espécie é o Amapá, seguido do Pará, Amazonas e Rondônia. Vicentini (2001) complementa afirmando que os frutos da maioria dessas espécies são comidos por aves e que, ao defecarem sobre outras árvores, promovem a dispersão das sementes.

### MOTIVANDO OS EDUCANDOS:

Alguém aqui conhece o cipó-titica? Tem aqui em São Gabriel da Cachoeira? É possível cultivar em casa ou tem somente na “mata”? Alguém pode explicar como ele é extraído da mata?

Vocês sabiam que além do Brasil, o cipó-titica é encontrado nas Guianas, Peru, Venezuela e Colômbia? E que no Brasil essa espécie ocorre predominantemente na Amazônia?

Alguém sabe dizer para que serve o cipó-titica? É possível confeccionar algum artefato com ele? Quais?

Alguém sabe informar sobre o estado de conservação desta espécie de planta?

Nesse caso deve ser dada a continuidade à interação com um dos artefatos produzidos pelo cipó-titica a seguir: Aturá ou cesto de Cipó-titica.

### 3.2.1 Aturá

O Aturá (figura 4) é uma das cestarias utilizadas por familiares de educandos para o trabalho, principalmente de roça, usado como cesto de carga para transportar a mandioca das roças até ao local de processamento conhecido localmente por “casa de farinha”.

O processo de confecção do aturá requer habilidades e conhecimentos tradicionais, que vão desde a retirada da matéria-prima da natureza pertencente ao convívio dos educandos até a finalização do seu trançado. Ao observar as etapas que foram traçadas ao longo deste artefato de forma cilíndrica, é possível perceber que ficam expressas as noções matemáticas que podem ser aproveitadas, para de forma interdisciplinar com a cultura local, trabalhar a matemática escolar com os educandos.



**Figura 4** – Desenho de educando do IFAM/SGC, sobre as etapas de produção do Aturá. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. 2021.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Bom, como já conversamos, o aturá é um artefato feito com cipó-titica que por sua vez é extraído do ambiente.

Eu pergunto a vocês:

- Todos aqui sabem para que serve o aturá? Qual sua utilidade no cotidiano?

O aturá pode ser feito com outro tipo de cipó além do titica? *(Se a resposta for sim peça para explicar e apresentar os detalhes que conhece a respeito.)*

- Onde pode ser encontrado o cipó-titica? Em que tipo de ambiente ele ocorre? *(proveite para trabalhar as características dos diferenciais dos ecossistemas amazônicos)*

- Alguém aqui sabe fazer aturá ou tem algum familiar que sabe? *(Caso alguém responda positivamente aproveite a oportunidade para pedir que compartilhe esta experiência).*

- Quais povos (etnias) presentes em São Gabriel confeccionam o Aturá? *(Dependendo da resposta aproveite para valorizar a diversidade étnica.)*

- Existe só um tipo de aturá ou possui aturá com características diferentes, como por exemplo, o tipo de trançado, se é mais largo o mais fino? Se é confeccionado com outro tipo de fibra?

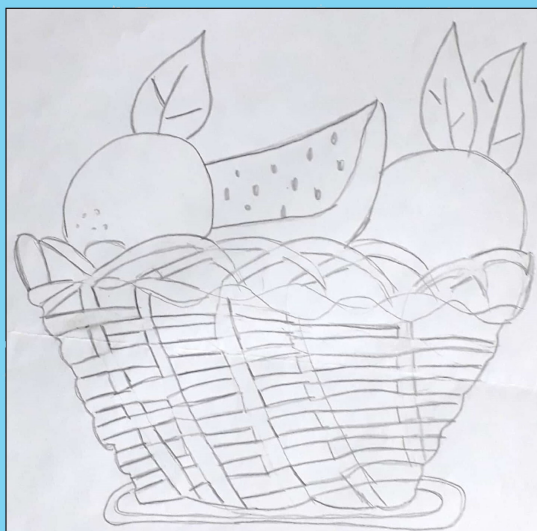
- O formato da base é sempre igual? *(Se variar, pedir para detalhar)*

- Ele tem um tamanho padrão ou pode variar? *(Explique sua resposta)*

### 3.2.2 Cesto de Cipó-titica

O cesto de cipó-titica possui característica estética inconfundível quando comparado a outros cestos gabrielenses. Confeccionado a partir de uma base de madeira circular, apresenta-se com uma trama simples de fácil percepção sequencial ao observá-lo (Figura 5).

**Figura 5** - Desenho feito por educandos do IFAM/SGC São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. 2021.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Na área urbana do município de São Gabriel da Cachoeira é possível constatar a utilização desse artefato como recipiente para armazenamento de frutas, posicionado geralmente ao centro da mesa de refeições ou em lugar de destaque de cozinha. Este cesto também é ofertado como presente nas festividades de final de ano. Possui beleza estética e é apresentado em diferentes colorações na parte em cipó. Os pigmentos utilizados nas cestas são obtidos a partir de resinas extraídas do ambiente local.

No município ele apresenta a versão com a base em formato de círculo (gera um tronco de cone no produto final) como também existe a versão com a base elipsoidal (figura plana conhecida como elipse).

Tendo exemplar(es) do artefato, faça uma rodada de conversa com os educando motivando-os com algumas perguntas.

- Alguém conhece esse cesto?
- Qual o material utilizado para confeccioná-lo?
- Na casa de vocês existe algum exemplar desse cesto?
- A base em madeira é sempre um círculo ou existe em outro formato?
- Qual a utilidade desse cesto?

Alguém sabe confeccionar ou tem alguém na família que sabe? (*valorize as respostas*)

- Quais os povos (as etnias) presentes em São Gabriel da Cachoeira que confeccionam o cesto de cipó-titica?
- Este cesto é feito em uma única cor ou apresenta cores diferentes?
- De onde vem a tinta utilizada para tingir o cesto (cipós e a base em madeira)?
- Alguém poderia contar como é extraído o(s) corante(s) utilizado(s) para tingir o cesto?

### 3.3 O saber matemático expresso nos artefatos culturais.

#### 3.3.1 Cuia: Conhecendo e reconhecendo as particularidades da Esfera

O saber matemático por meio da cuia	
Assuntos possíveis de abordar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Principal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Esfera: superfície, volume;</li> </ul> </li> <li>• <b>Secundários:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Regra de três simples;</li> <li>➤ Proporção;</li> <li>➤ Círculo: circunferência, diâmetro/raio.</li> </ul> </li> </ul>

Inicialmente deve ser entregue uma folha com as imagens da cuia em diferentes ângulos para a turma (se possível, entregar um exemplar), mostrar a imagem do fruto inteiro e outra após a secção que geralmente a divide ao meio.



**Educador!!!**

Comente com os educandos sobre o formato arredondado que a cuia se apresenta naturalmente antes de ser manipulada pelas pessoas, usando desse argumento para abordar o conceito inicial da esfera. Instigue os educandos a identificarem as principais características que a compõem tais como: cunha, fuso, calota, polos, paralelo, meridiano, dentre outros.

Pergunte aos educandos se eles já ouviram falar do tal de pi ( $\pi$ ).

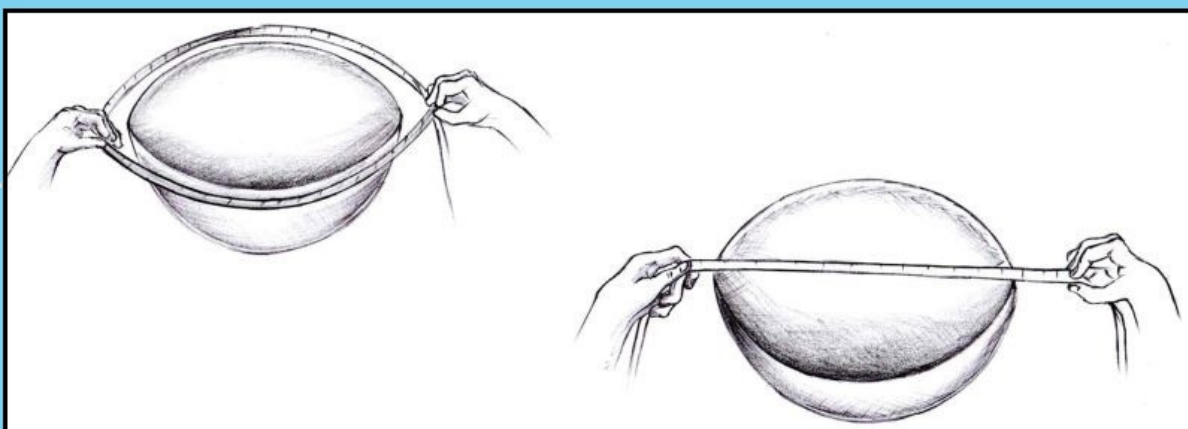
Qual é o valor de  $\pi$ ?

Como se chegou a esse valor?



Havendo exemplar de uma cuia é possível mostrar para a turma como se chega à constante pi ( $\pi$ ), seguindo os procedimentos seguintes. Com o auxílio de um barbante ou trena flexível, colocado de forma que acompanhe a borda da cuia seccionada ao meio é extraído o comprimento da circunferência (Figura 6).

**Figura 6** – Desenho de educando do IFAM/SGC, sobre o procedimento de extração das medidas da circunferência e diâmetro da borda da cuia. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. 2021.



**Fonte:** Andrade (2021).

Da mesma forma, esticando a trena de uma borda a outra da cuia de forma que passe pelo centro da mesma tem-se o diâmetro. Deste é possível deduzi o raio da circunferência (dividindo o diâmetro por dois), neste caso coincide com o raio da esfera. Fazendo a razão entre a circunferência e o seu diâmetro obtém-se como resultado o valor aproximado de 3,14... geralmente representado pela letra grega  $\pi$ .

$$\frac{c}{d} = \pi$$

Surgimento da constante  $\pi$  (pi)

Onde,

**c**: comprimento da circunferência

**d**: diâmetro da circunferência

**$\pi$** : Constante pi com valor aproximado de 3,14.

**Educador!!!**

Preferencialmente, esses procedimentos acima descritos devem ser feitos junto com os educandos, a fim de agregar sentido, sobretudo à constante  $\pi$ , uma vez que os livros didáticos não costumam mostrar como surge essa constante. De posse desses dados pode-se trabalhar o cálculo de área e volume da esfera.



Para o cálculo do volume da esfera, o educador poderá utilizar a fórmula apresentada pelos livros didáticos ou fazer uma demonstração da dedução, se preferir. Apesar de a cuia seccionada ser associada como duas metades de uma esfera, o cálculo do volume pode ser feito normalmente, pois a única informação necessária é o raio.

Fórmula apresentada pelos livros didáticos para o cálculo do volume da esfera:

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$$

Onde,

**V**: é o volume.

**$\pi$** : Constante pi (3,14)

**r**: raio da esfera

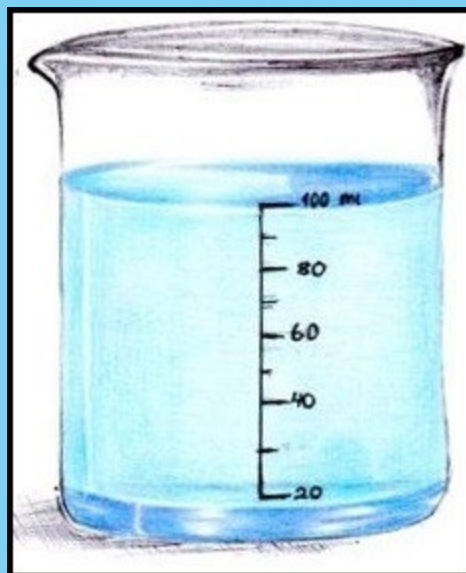
**Educador!!!**

Faça os educandos perceberem que a única informação que eles irão precisar para a aplicação da fórmula será o valor do raio. Já com o resultado definido, peça para fazerem a conversão de centímetros cúbicos para ml (pode ser feito por regra de três ou proporção), apresente essas teorias para auxiliá-los na resolução.



De posse de um exemplar de cuia e de um béquer (instrumento de medida para líquidos, geralmente disponível no laboratório de biologia, física ou química) é possível fazer confirmação da aplicação da fórmula em procedimento de prática de laboratório (Figura 7).

**Figura 7** – Desenho do béquer feita por educando do IFAM/SGC, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. 2021.



**Fonte:** Andrade (2021).

No procedimento laboratorial, o educador deve pedir para os educandos encherem a cuia com água, e em seguida despejá-la no béquer, anotar a quantidade de água e comparar se as medidas são iguais aos cálculos que foram feitos utilizando a fórmula. Para esta comparação é necessário fazer a conversão de ml para centímetros cúbicos, o educador deve fornecer a teoria matemática para auxiliar os educandos a realizarem os cálculos:

De posse de um exemplar de cuia e de um béquer (instrumento de medida para líquidos, geralmente disponível no laboratório de biologia, física ou química) é possível fazer confirmação da aplicação da fórmula em procedimento de prática de laboratório (Figura 7).



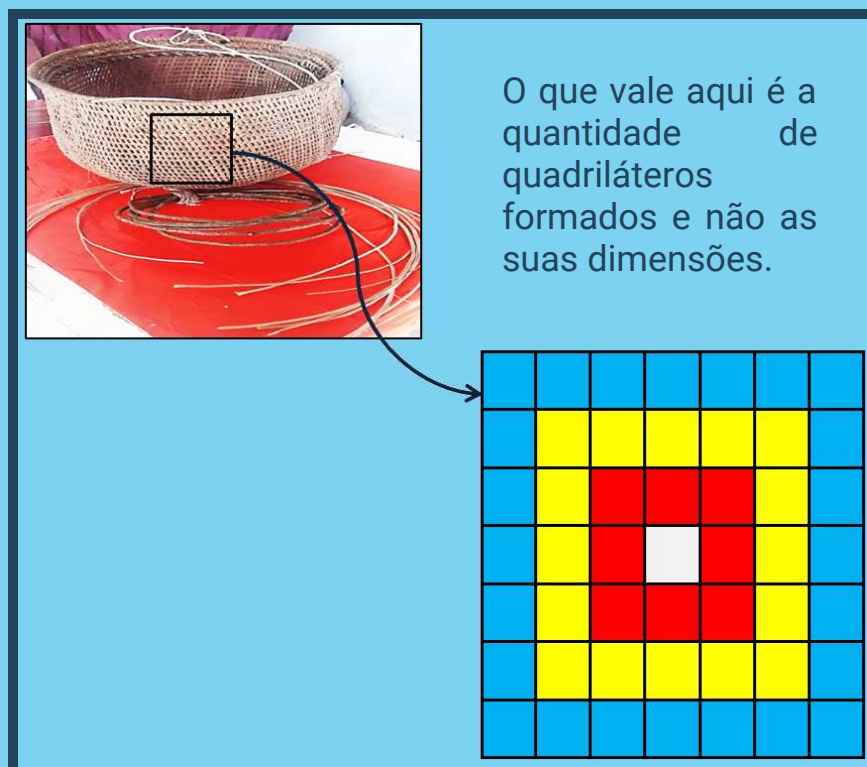
Inicialmente deve ser entregue uma folha com as imagens do aturá em diferentes ângulos para a turma (se possível, entregar um exemplar). Nesse momento o educador deve argumentar sobre o formato cilíndrico que o aturá possui, apresentando as principais características que o compõem tais como: a base, a borda superior onde possui a abertura, dentre outras características.

O educador deve auxiliar os educandos a enxergarem a sequência numérica presente no trançado do aturá fornecendo as informações aos poucos para os educandos:

1. Fixar o olhar em um quadrilátero centralizado à lateral do aturá (Figura 8), depois pedir para os educandos contarem quantos quadriláteros o contornam (contornados por 8 quadriláteros).
2. Posteriormente, contar novamente quantos contornam esses 8 quadriláteros (total de 16 quadriláteros).
3. Por fim quantos contornam esses 16 (contornados por 24 quadriláteros).

Durante a dinâmica o educador deve circular pela sala para sanar as dúvidas e em seguida entregar (ou projetar no quadro) uma imagem semelhante à Figura 8, para consolidar ou levantar questionamentos sobre o conteúdo trabalhado.

**Figura 8** - Aturá. Progressão Aritmética formada na distribuição dos quadriláteros. São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. 2021.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Dando continuidade, o educador esclarece aos educandos que se direcionarem a visão, partindo do polígono interno central (Figura 8, cor branca), é possível notar que ele está contornado por outros 8 polígonos (Figura 8, cor vermelha), que por sua vez estão contornados por outros 16 (Figura 8, cor amarela), e na mesma ideia, estes por mais 24 (Figura 8, cor azul). Nesse sentido, desconsiderando o primeiro quadrilátero, tem-se a manifestação natural de sequência numérica padronizada aumentando 8 em cada vez.



**Educador!!!**

Dê um prazo de cerca de 5 minutos para que os educandos tentem descobrir de que sequência numérica se trata. Nesse período caminhe pela sala para tirar as dúvidas pontuais de alunos, direcionando-os para o assunto.

Em seguida o educador deve esclarecer que se trata de exemplo prático de Progressão Aritmética de razão 8, culminando na sequência numérica PA (8, 16, 24, 32...), podendo trabalhar a vertente finita da PA.

Dando prosseguimento pode-se apresentar os elementos que compõe uma PA, partindo do exemplo concreto, conforme sugestão abaixo:

Elementos da Progressão Aritmética (PA):
➤ $a_n = 32$ : último termo da sequência
➤ $a_1 = 8$ : é o primeiro termo da PA;
➤ $n = 4$ : é o número de termos ou o total de termos;
➤ $r = 8$ : é a razão ou diferença entre um termo e seu antecessor.

Durante a apresentação o educador pode mostrar que a razão é calculada pela diferença entre um termo e o seu antecessor:

$r = a_2 - a_1$ $r = 16 - 8$ $r = 8.$	ou	$r = a_3 - a_2$ $r = 24 - 16$ $r = 8.$
---------------------------------------	----	--

### Dedução da fórmula da PA



**Educador!!!**

A dedução da fórmula do termo geral da PA a seguir pode ser exercida por outro caminho que você julgar ser mais adequada para a compreensão de seus educandos.



O educador pode deduzir junto com os educandos a fórmula do Termo Geral da PA conforme exemplo:

$$\begin{array}{l}
 r = a_2 - a_1 \\
 r = a_3 - a_2 \\
 r = a_4 - a_3 \\
 \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 \mathbf{r = an - a(n - 1)}
 \end{array}$$

Sendo assim, o valor do segundo termo da PA pode rá ser obtido fazendo:

$$r = a_2 - a_1 \Rightarrow a_2 = a_1 + r$$

Para encontrar o terceiro termo basta utilizar o mesmo cálculo:

$$r = a_3 - a_2 \Rightarrow a_3 = a_2 + r$$

Substituindo o valor de  $a_2$ , que foi encontrado anteriormente, resultará:

$$\begin{array}{l}
 a_3 = a_2 + r \\
 a_3 = (a_1 + r) + r \\
 a_3 = a_1 + 2r
 \end{array}$$

Seguindo o mesmo raciocínio:

$$\begin{array}{l}
 a_4 = a_3 + r \\
 a_4 = (a_1 + 2r) + r \\
 a_4 = a_1 + 3r
 \end{array}$$

De acordo com os resultados encontrados, é possível notar que cada termo será igual à soma do primeiro termo com a razão multiplicada pela posição anterior.

Esse cálculo é expresso por meio da fórmula do termo geral da PA, onde é possível conhecer qualquer elemento de uma progressão aritmética, ou seja:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Onde,

$a_n$ : termo que queremos calcular

$a_1$ : primeiro termo da PA

$n$ : posição do termo que se pretende descobrir

$r$ : razão



### Educador!!!

Durante a resolução da fórmula com a turma, faça-os perceberem que essa sequência numérica é praticada inconscientemente pelo artesão, elas surgem naturalmente a partir da intersecção das talas que vão moldando o aturá. Essa situação pode ser mais explorada no estudo das retas.

### Exemplo:

O educador pode propor aos educandos que calculem o 7º termo da PA que se apresenta no aturá.

### Solução:

Identificação dos elementos já conhecidos

$$a_1 = 8$$

$$r = 16 - 8 = 8$$

$$n = 7 \text{ (7º termo)}$$

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$a_7 = 8 + (7 - 1) \cdot 8$$

$$a_7 = 8 + 6 \cdot 8$$

$$a_7 = 8 + 48$$

$$a_7 = 56.$$

## Exercícios:

A partir deste momento pode ser sugerida uma atividade solicitando que cada grupo de educandos descubra o valor de outro termo da PA, a fim de fixar a ideia. Todos os grupos deverão explicar sobre como chegaram ao resultado, compartilhando as dificuldades e soluções encontradas.

## Soma dos termos da PA

O exemplo prático apresentado de PA expresso no aturá pode ser ampliado em dois termos culminando em uma PA de 6 termos conforme se segue:

$$PA = (8, 16, 24, 32, 40, 48)$$

Onde:

$$a_1 = 8; a_2 = 16; a_3 = 24; a_4 = 32; a_5 = 40 \text{ e } a_6 = 48$$

Mostre aos educandos que as somas do primeiro termo com o último, do segundo com o penúltimo e do terceiro com o antepenúltimo, geram o mesmo resultado:

$$a_1 + a_6 = 8 + 48 = 56$$

$$a_2 + a_5 = 16 + 40 = 56$$

$$a_3 + a_4 = 24 + 32 = 56$$



**Educador!!!**

**Nesse momento faça a turma perceber que basta saber o valor do primeiro e último termo para se chegar ao resultado da soma de todos os termos.**

E como resultado pode-se chegar à somatória multiplicando cada resultado encontrado resultante de todos os termos equidistantes:

$$56 \times 3 = 168$$

No entanto, para dedução da fórmula deve-se aplicar um fator de correção devido à combinação do tipo:  $a_1 + a_6 = a_6 + a_1$ . Essa correção consiste em dividir por 2 o resultado da somatória acima que naturalmente se duplica, a que o cálculo é feito somente com o valor do primeiro e último termo da PA, culminando na seguinte fórmula:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

Onde,

**$a_n$** : termo que queremos calcular;

**$a_1$** : primeiro termo da PA;

**$n$** : posição do termo que se pretende descobrir.

### Exemplo:

Refazendo o cálculo da somatória acima, utilizando a fórmula deduzida, temos:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

$$S_6 = \frac{(a_1 + a_6) \cdot 6}{2}$$

$$S_6 = \frac{(8 + 48) \cdot 6}{2}$$

$$S_6 = \frac{56 \cdot 6}{2}$$

$$S_6 = \frac{336}{2}$$

$$\mathbf{S_6 = 168.}$$

### Exercício:

Da mesma forma do exercício anterior, o educador pode solicitar aos educandos que calculem a soma de elementos de uma PA com mais termos que os já apresentados, podendo ser da mesma ou de outra sequência.

## Relação entre PA e Função Afim (1º grau)

Durante as atividades o educador pode estabelecer uma relação entre PA e Função Afim. Partindo do exemplo concreto da PA de razão 8 (PA: 8, 16, 24, 32,... ) já vista anteriormente, é possível relacioná-la a uma função afim.

Partindo dos termos da PA, e considerando uma função afim completa qualquer definida de números reais em números reais ( $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ), como por exemplo, usando a função definida em  $f(x) = 2x - 6$ .

### Aplicação dos termos da PA na função $f(x) = 2x - 6$

$$f(8) = 2.8 - 6 = 8$$

$$f(16) = 2.16 - 6 = 26$$

$$f(24) = 2.24 - 6 = 42$$

$$f(32) = 2.32 - 6 = 58$$

É possível notar que o resultado da operação também é uma PA, nesse caso de razão 16:  
P:8,26,42,58.



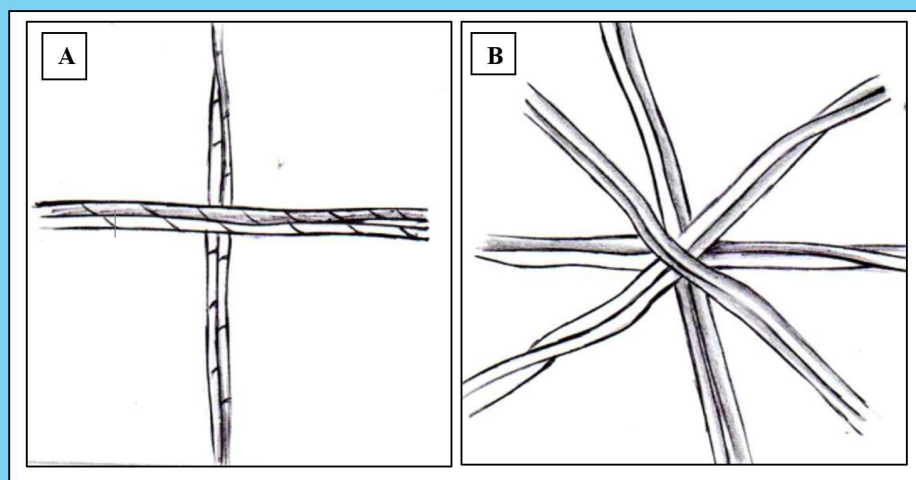
#### Educador!!!

Você pode solicitar que os educandos verifiquem a aplicação em outra função afim, para concretizar o estudo. No entanto, nesse estudo relacionando PA e Função Afim, é necessário que o assunto função afim já tenha sido trabalhado com os educandos.

## Progressão Geométrica (PG)

Para o estudo da PG usando este contexto, é necessário fazer uma revisão sobre o ângulo formado por uma volta completa de  $360^\circ$ , pois esse conhecimento prévio é essencial para o bom aproveitamento do assunto em estudo. Em seguida o educador deve entregar aos educandos uma imagem que destaque a base externa do aturá acompanhado de esquema semelhante ao seguinte (Figura 9).

**Figura 9** - Representação gráfica (desenho à mão livre) de educando do IFAM/SGC, evidenciando a ideia de ângulos no princípio do Aturá. São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. 2021.



**Legenda:** (A) surgimento de quatro ângulos retos a partir do cruzamento de dois cipós; (B) surgimentos de oito ângulos a partir do cruzamento de 4 cipós. Fonte: Andrade (2021).



### Educador!!!

Favoreça a percepção dos educandos com respeito à existência desses cipós transversais que servem de base para os trançados, que posteriormente vão formando o crescimento circular no processo citado anteriormente. Caso necessário, desenhe ou projete as imagens acima no quadro branco. Você pode adaptar um esquema mostrando o momento em que os ângulos vão sendo divididos.

No Esquema acima formam-se inicialmente quatro ângulos retos ( $90^\circ$ ) (Figura 9-A). Esse processo vai progredindo acrescentando-se mais cipós na bissetriz de cada ângulo, passando a ter oito ângulos (Figura 9, B) e na continuidade desse processo surge dezesseis ângulos, processo que pode se repetir mais vezes.



### Educador!!!

Discuta com os educandos o que representa, na prática, este conhecimento. Por ser um cesto cargueiro, a inserção de mais cipós na trama tem relação com a resistência pretendida ao aturá, pois quanto menor for o espaço entre eles, maior será a resistência do cesto, o que naturalmente acarreta mais subdivisões ao ângulo de  $360^\circ$  do círculo trigonométrico.

Percebe-se nesta etapa do processo, a quantidade de ângulos que surgem da subdivisão do ângulo de  $360^\circ$  da volta completa obedecem a uma sequência numérica de crescimento padronizada. Neste caso temos um exemplo prático de Progressão Geométrica de razão 2 representado pela sequência numérica PG (2, 4, 8, 16, 32,...). Obedecendo a ordem algébrica PG ( $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n$ ). Segue os elementos que compõem a PG apresentada:

#### Elementos da Progressão Geométrica (PG):

- $a_n = 32$ : último termo da sequência
- $a_1 = 2$ : é o primeiro termo da PG;
- $n = 5$ : é o número de termos ou o total de termos;
- $q = 2$ : é a razão ou divisão entre um termo e seu antecessor.

Durante a aula o educador deve argumentar que a razão do termo da PG é dada pela diferença entre um termo e seu antecessor.

$$q = \frac{a_2}{a_1}$$

$$q = \frac{4}{2}$$

$$q = 2.$$

ou

$$q = \frac{a_3}{a_2}$$

$$q = \frac{8}{4}$$

$$q = 2.$$



**Educador!!!**

Você pode justificar que a razão da PG é representada pela letra “q” por ser o quociente de uma divisão.

### Termo Geral da PG

Da mesma forma com que foi apresentado um caminho para dedução da fórmula do PA, fica opção que seja feito a demonstração da Fórmula do Termo Geral da PG, até que se chegue à fórmula abaixo, a critério do educador.

Os livros didáticos trazem a Fórmula do Termo Geral da PG ou simplesmente Termo Geral da PG, de acordo com o quadro a seguir:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

Onde,

**$a_n$** : termo que queremos calcular;

**$a_1$** : primeiro termo da PG;

**$n$** : posição do termo que se pretende descobrir;

**$q$** : razão.



**Exemplo:**

Calcular o 8º termo da PG que está sendo trabalhada: PG (2, 4, 8, 16, 32,...).

**Anotação dos valores fornecidos:**

$a_n = a_8$  (termo que se procura)

$a_1: 2$

$n: 8$  (8º termo)

$q = 4/2 = 2$

Substituindo os valores fornecidos pelo problema na fórmula.

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_8 = 2 \cdot 2^{8-1}$$

$$a_8 = 2 \cdot 2^7$$

$$a_8 = 2 \cdot 128$$

$$a_8 = 256.$$

**Exercícios:**

Com a finalidade de aplicação da fórmula, após a resolução do exemplo pode ser solicitado aos educandos que calculem o valor de outros termos termo da PG.

**Educador!!!**

Enquanto os educandos estiverem resolvendo os exercícios, caminhe pela sala de aula tirando as dúvidas de educandos, principalmente dos mais tímidos em perguntar.

## Soma dos termos de uma PG



### Educador!!!

Antes de apresentar a fórmula aos educandos, solicite que eles somem 3 ou 4 termos da PG trabalhada, eles não terão dificuldades pois dá para fazer rapidamente sem a fórmula. Em seguida solicite que somem um número elevado de termos, como por exemplo, 13 termos ou mais, os educandos vão achar trabalhoso. A partir daí apresente a fórmula da soma dos termos de uma PG, lembrando que você pode demonstrá-la aos educandos se preferir.

Para somar grandes quantidades de números de uma PG, é necessária a utilização também de uma fórmula. Os livros didáticos trazem a fórmula para a soma dos termos de uma PG, de acordo com o quadro a seguir:

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

Onde,

**$S_n$** : é a Soma dos termos da PG

**$a_1$** : primeiro termo da PG;

**$n$** : posição do termo que se pretende descobrir;

**$q$** : razão.

**Exemplo:**

Calcule a soma dos termos 13 primeiros termos da PG (2, 4, 8, 16, 32, ...)

Encontrando o valor do 13º termo da PG pela fórmula do Termo Geral:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_{13} = 2 \cdot 2^{13-1}$$

$$a_n = 8192.$$

Calculando a soma dos termos da PG

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

$$S_{13} = \frac{2 \cdot (2^{13} - 1)}{2 - 1}$$

$$S_{13} = \frac{2 \cdot (2^{13} - 1)}{2 - 1}$$

$$S_{13} = 16382.$$



**Educador!!!**

Esclareça para a turma que se o problema fornecesse o valor do 13º termo não necessitaria utilizar a fórmula do Termo Geral da PG.

### Exercícios:

Para fixar o assunto, o educador deve solicitar o cálculo da soma de mais termos de PG, podendo utilizar outras Progressões Geométricas.

### Relação entre PG e Função Exponencial

Análogo ao que foi mostrado na Progressão Aritmética, na Progressão Geométrica também pode ser estabelecido uma relação com uma função, neste caso, função exponencial.

Nesse caso o educador pode mostrar que a PG de razão 2 (PG: 2. 4. 8. 16, 32,...) aqui apresentada surge da aplicação da função exponencial  $f(x) = 2^x$

Surgimento da PG (2, 4, 8, 16, 32,...) a partir da função exponencial  $f(x) = 2^x$ .

$$f(1) = 2^1 = 2$$

$$f(2) = 2^2 = 4$$

$$f(3) = 2^3 = 8$$

$$f(4) = 2^4 = 16$$

$$f(5) = 2^5 = 32$$

### 3.3.3 Cesto de Cipó-titica e a noção de volume de tronco de cone

O saber matemático por meio do Cesto de Cipó-titica

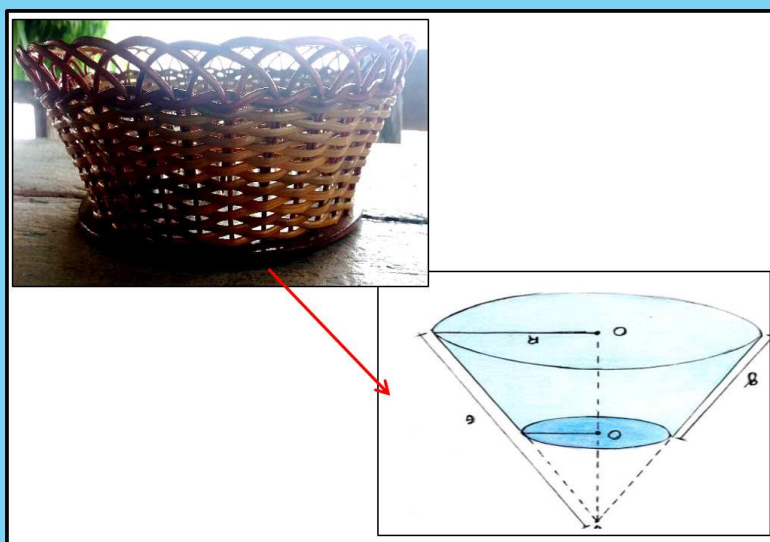
Assuntos possíveis de serem trabalhados

- **Principal:**
  - Tronco de Cone Reto: Volume.
- **Secundários:**
  - Regra de três simples;
  - Proporção;
  - Círculo: circunferência, diâmetro/raio;

## Tronco de cone

Em uma visão tridimensional, analisando o cesto de cipó-titica, temos um exemplo de sólido geométrico denominado tronco de cone reto (neste caso, a altura é determinada pela distância entre as duas bases) cuja base menor é a superfície circular delimitada pela circunferência pertencente aos furos, e a base maior é a superfície delimitada pela borda do cesto (Figura 10).

**Figura 10** - Representação gráfica (desenho à mão livre) de educando do IFAM/SGC, sobre um Tronco de Cone Reno gerado a partir da imagem da cesta. São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. 2021.



**Fonte:** Andrade, Org.: Miranda (2021).

Desta forma, é possível determinar a capacidade interna do cesto a partir do cálculo de volume do tronco de cone.

## Volume do tronco do cone

O cálculo do volume do tronco de cone pode ser feito utilizando a fórmula do volume de um cone completo apresentada pelos livros didáticos:

Fórmula para o cálculo do volume do cone

$$V = \frac{\pi r^2 \cdot h}{3}$$

Onde,

V: volume;

$\pi$ : constante pi aproximadamente 3,14;

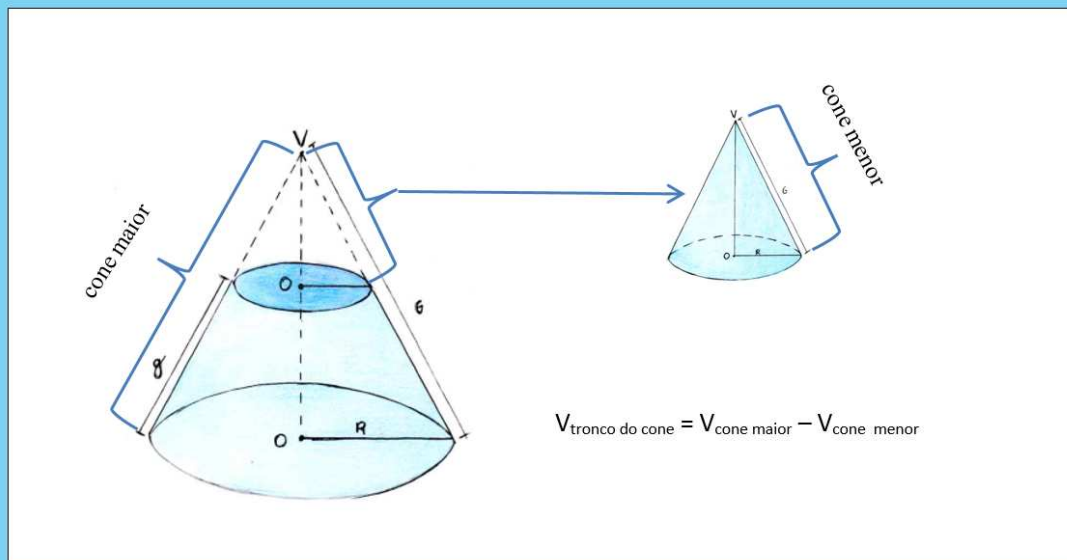
r: raio da base;

h: altura;

Inicialmente deve ser feito o prolongamento de duas retas a partir da geratriz (G) do tronco até um ponto de interseção denominado vértice "V". Esta projeção transforma o tronco em um único cone, chamado de "cone maior" no esquema abaixo (Figura 11), em outra visão o prolongamento gera um cone de menores dimensões, chamado de "cone menor".

A fórmula de volume de cone deve ser usada da seguinte forma: 1- calcular o volume do cone menor usando a fórmula e guardar o resultado; 2- calcular o volume do cone maior; 3- Fazer a diferença entre os dois resultados. Desta forma tem-se o volume do Tronco de Cone Reto.

**Figura 11** - Representação gráfica (desenho à mão livre) de educando do IFAM/SGC, sobre um esquema para o cálculo de um Tronco de Cone Reto. São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. 2021.



**Fonte:** Andrade, Org.: Miranda (2021).

O cálculo feito para a quantidade do cone aqui apresentado baseia-se na matemática acadêmica convencional. No entanto, se houver familiar de educando que confeccione esse cesto, o educador pode fazer uma rápida investigação com a turma no sentido de entender de que maneira o artesão estima a capacidade interna (volume), podendo entender a relação base/altura/inclinação ou eventualmente outro tipo de trama, caso venha a ocorrer. Desta forma poderá haver uma comparação e notar o quão próximo o artesão chega nos mesmos resultados sem o uso de cálculo escolar, situação que deve ser valorizada no ensino.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática é uma área que requer bastante atenção em sua abordagem, envolvida em sistemas de pré-requisitos, ela é muitas vezes temida por educandos, pois muitos assuntos são apresentados sem um sentido natural, fora do contexto dos educandos. Para se trabalhar um assunto em sala de aula, é necessário fornecer elementos que agreguem sentido ao que o educando irá estudar. Sendo assim, trabalhar a Matemática interdisciplinarmente com as Ciências Ambientais é uma alternativa viável para o bom aproveitamento do ensino.

Nesse sentido, a disciplina é trabalhada de ordem invertida, ou seja, parte do concreto para o abstrato. Por esse caminho os educandos têm a oportunidade de extrair e trabalhar os modelos matemáticos a partir de um objeto que faz parte do seu cotidiano. Desta forma o objeto de estudo, um artefato de seu cotidiano, sendo utilizado como tema gerador de assunto, passa a fazer mais sentido na medida em que vai se extraíndo a matemática nele expressa.

Por este caminho evidencia-se o domínio ambiental exercido e praticado no seio familiar dos educandos, a partir da utilização de artefatos produzidos localmente com materiais disponíveis no ambiente, possibilitando a abordagem interdisciplinar desses saberes, conteúdo das Ciências Ambientais, com a matemática, mas também com outras áreas do conteúdo escolar, cabendo ao educador exercer a utilização desse mecanismo de ensino.

Espera-se com isso quebrar aquela abordagem abstrata da matemática onde os procedimentos são unicamente “contas”, fora de um contexto vivenciado pelos educandos.



## 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018.

CARVALHO, L. G.; **Dossiê de registro do modo de fazer cuias no baixo amazonas**. Santarém: IPHAN, CNFCP, 2015.

MADHUKAR, V. K.; SRIVASTAVA, S.K.; DUBEY, N.K. Revision of Genus *Crescentia* L. (Bignoniaceae). **American Journal of Plant Sciences**, n. 4, p. 1164-1168. 2013.

SANTOS, L. E. **População de heteropsis spp. Kunth (cipó titica) na floresta nacional do tapajós**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA, Belém, Pará. 2018, 45f.

SANTOS, O. S.; FERREIRA, M. C.; PEDRO GLÉCIO COSTA LIMA, P.G.C. Espécies fibrosas em mercados do distrito florestal sustentável da br-163. **Biota Amazônia**. Macapá. v. 6, n. 2, p. 101-109. 2016.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Supercores, 2005. 310p.

SILVA, G. M. **Sustentabilidade da coleta comercial de cipó-titica (*Heteropsis* ssp, *Araceae*) pelos Yanomami do rio Marauíá, AM: uma avaliação preliminar**. Serviço de cooperação com o povo Yanomami. Manaus, 2002.

VICENTINI, A. As Florestas de Terra Firme. In: OLIVEIRA, A. A.; DALY, D. C.; VARELLA, D.; ALMEIDA, H. **Florestas Do Rio Negro**. São Paulo: Companhia das Letras - UNIP, 2001. p. 143-178.