



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
CAMPUS ANGICAL  
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

**RAIMUNDINHA NUNES GOMES VILANOVA**

**O ESTUDO DE PRESSÃO NO TIPITI A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS  
ARTESÃOS DE SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES-PI**

**ANGICAL DO PIAUÍ  
2019**

RAIMUNDINHA NUNES GOMES VILANOVA

ESTUDO DE PRESSÃO NO TIPITI A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ARTESÃOS  
DE SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES-PI

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do Curso de  
Licenciatura em Física do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Piauí. Campus Angical.

Orientador: Prof. Ms. Antonio Francisco  
Ramos.

Co-orientador: Prof. Ms. Antonio Carlos  
Ferreira de Abreu.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Vilanova, Raimundinha Nunes Gomes

V696e      O estudo de pressão no Tipiti a partir da percepção dos artesãos de Santo Antonio dos Milagres-PI / Raimundinha Nunes Gomes Vilanova. - 2019.  
23 f.: il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical Licenciatura em Física, 2019.

Orientador : Prof Me. Antônio Francisco Ramos.

Coorientador : Prof Me. Antonio Carlos Ferreira de Abreu.

1. Tipiti. 2. Força. 3. Alavanca. 4. Etnofísica. I.Título.

CDD - 530

---

**Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373**

RAIMUNDINHA NUNES GOMES VILANOVA

O ESTUDO DE PRESSÃO NO TIPITI A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ARTESÃOS DE  
SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES-PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)  
apresentado como exigência parcial para obtenção do  
diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,  
Campus Angical do Piauí.

Aprovada em: 26/03/2019.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ms. Antônio Francisco Ramos (Orientador)  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Ms. Antônio Carlos Ferreira de Abreu (Co-orientador)  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Ms. Liberalino de Souza Meneses  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Aos meus pais, por todo o  
incentivo e ajuda para que  
esse trabalho se torna-se  
possível.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde, força para superar dificuldades. Sou grata aos meus pais Francisca Pereira Nunes e Suterio Gomes Vilanova, pelo amor, apoio e que garantiram que eu não desistisse nessa jornada.

Agradeço aos mestres Antônio Francisco Ramos e Antônio Carlos Ferreira de Abreu, pelas orientações, pelo incentivo, conhecimentos que serviram de exemplo para que eu me tornasse uma profissional melhor a cada dia. Aos amigos, um muito obrigada por todas as vezes que estiveram ao meu lado, a minha eterna gratidão!

"Tenha a mais legítima das  
ambições: ambicione ser feliz!"

Augusto Cury

# **O ESTUDO DE PRESSÃO NO TIPITI A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ARTESÃOS DE SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES-PI**

Raimundinha Nunes Gomes Vilanova<sup>1</sup>

Antonio Francisco Ramos<sup>2</sup>

Antonio Carlos Ferreira de Abreu<sup>3</sup>

## **RESUMO**

O objetivo desse artigo é compreender as práticas e saberes de ancestralidade indígena relativa aos processos físicos presentes no Tipiti como um tipo de alavanca. Esta pesquisa teve como abordagem qualitativa do tipo pesquisa de campo. A imersão no campo ocorreu por meio de visita aos dois artesãos de Santo Antônio dos Milagres-PI para realização de convite, explicação da natureza do projeto de pesquisa e agendamento para a coleta de dados. Além dos artesãos, houve entrevista com uma professora de física da única escola de Ensino Médio de Santo Antônio dos Milagres. Após o mapeamento dos conhecimentos, buscou-se uma aproximação com o conhecimento do cotidiano dos artesãos por meio da aplicação correlacional dos conhecimentos de Física, para analisar o Tipiti por meio da proposição de problemas para classificação de alavanca, cálculo de força e pressão. Enfim, o estudo do Tipiti contribui para o desenvolvimento de um processo de ensino aprendizagem que dialoga com uma abordagem interdisciplinar e multiculturalista que desperta para a possibilidade da criação de estratégias e recursos didáticos voltados para a reflexão de conhecimentos que são construídos fora e dentro da escola e que mantêm relação com saberes e práticas de ancestralidade indígenas.

**Palavras-chave:** Tipiti. Força. Alavanca. Etnofísica.

## **THE PRESSURE STUDY IN TIPITI FROM THE PERCEPTION OF THE ARTISANS OF SAINT ANTÔNIO OF THE MIRACLES-PI**

### **ABSTRACT**

The aim of this article is to understand the practices and knowledge of indigenous ancestry related to the physical processes present in the Tipiti as a type of lever. This research had as qualitative approach of the field research type. The immersion in the field occurred by means of a visit to the two artisans of Santo Antônio dos Milagres-PI for the invitation, explanation of the nature of the research project and scheduling for data collection. In addition to the artisans, there was an interview with a professor of physics at the only high school in Santo Antônio dos Milagres. After the mapping of the knowledge, we sought an approximation with the daily knowledge of the craftsmen through the correlational application of the knowledge of physics, to analyze the Tipiti by means of the proposition of problems for lever classification, calculation of force and pressure. Finally, the study of Tipiti contributes to the development of a process of teaching learning that dialogues with an interdisciplinary and multiculturalist approach that awakens to the possibility of the creation of strategies and didactic resources aimed at the reflection of knowledge that are constructed outside and within the school and which have a relation with indigenous knowledge and practices of ancestry.

**Keyword:** Tipiti. Force. Lever. Ethnophysics.

---

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Angical, Brasil. E-mail: suzannanunes4@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Ms. Antônio Francisco Ramos Mestre em Ciência Política pela Universidade Federal do Piauí. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Angical. Orientador do trabalho. E-mail: francisco.ramos@ifpi.edu.br.

<sup>3</sup>Professor Msc. Antônio Carlos Ferreira de Abreu Mestre em Física pela Universidade Federal do Piauí. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Angical. Co-orientador do trabalho. E-mail: a.carlos@ifpi.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo trata do estudo do Tipiti como alavanca de pressão no processamento da massa de mandioca em Santo Antônio dos Milagres (PI). Para tanto, buscou-se, como objetivo geral, compreender as práticas e saberes de ancestralidades indígenas relativas aos processos físicos presentes no Tipiti como um tipo de alavanca.

De forma específica, intencionou-se classificar o Tipiti como objeto de alavanca utilizado para prensar massa de mandioca. Em seguida, buscou-se verificar a aplicabilidade dos conceitos de mecânica dos fluidos e de pressão ao Tipiti na compressão de volumes, para perceber a relação efetiva desses dois fenômenos físicos. Por fim, mapear os conhecimentos de ancestralidade indígena presentes no saber-fazer dos artesãos, na produção e uso do Tipiti, para estabelecer a relação entre os conceitos de Física presentes no cotidiano dos artesãos e aqueles ensinados na escola.

Conforme será observado, o Tipiti é um tipo de máquina para prensar fabricada com fibras vegetais. Ao ser distendido, exerce uma pressão sobre o objeto, no seu interior, durante o processamento de secagem da massa de mandioca ralada, extraíndo toda sua parte líquida. Para análise desse objeto, tem-se como referência a Etnofísica, visto que se constitui numa área de conhecimento que possibilita uma aproximação profícua entre os saberes dos artesãos e os conceitos de Física trabalhados na escola, a exemplo de pressão, força, densidade.

Já as motivações para a escolha do Tema relacionam-se ao fato de o Tipiti ser um instrumento de origem indígena, ainda presente no município de Santo Antônio dos Milagres (PI), e que pode ser utilizado não apenas como instrumento de utilidade doméstica, mas também como um instrumento pedagógico que facilita o ensino-aprendizagem de Física em sala de aula. O ponto de partida deste argumento foi a pesquisa do tipo exploratória realizada ao longo do componente curricular Núcleos Temáticos I, do curso de Licenciatura em Física, que apontou a necessidade de avançar para além do estudo do objeto em si (o Tipiti) e compreender os conceitos de Física a partir da percepção das pessoas que o fabricam e utilizam no dia a dia.

Acredita-se que, assim, poder-se-á ampliar as possibilidades do processo de ensino aprendizagem, rompendo uma primeira barreira (a linguagem da escola) que,

muitas vezes, é estranha ao universo simbólico do aluno. Assim, entender a linguagem do cotidiano e construir sentidos científicos partindo dessa realidade é o desafio que move este trabalho de pesquisa.

Dessa maneira, o Tipiti pode ser utilizado como um recurso didático que contribui para ensino-aprendizagem, de forma contextualizada, com os elementos da cultura indígena ainda presentes nos saberes e práticas relacionadas ao uso do instrumento em estudo. Para tanto, o ponto de partida desta pesquisa é saber, com base na percepção dos artesãos de Santo Antônio dos Milagres, que possíveis relações podem ser feitas entre os saberes de ancestralidade indígena, presentes no Tipiti de Peso, e o conceito de alavanca ensinado em Física?

## **2 APROXIMAÇÕES TEÓRICAS PARA ANÁLISE DO TIPITI COMO ALAVANCA DE PRESSÃO**

O estudo do Tipiti possibilita a realização de uma abordagem com base na perspectiva da Etnofísica, em que se busca produção de conhecimento que articule a cultura popular com a cultura da escola. Exemplo disso é a possibilidade de analisar, na prática, as teorias relacionadas com a mecânica dos fluidos e pressão, sendo uma forma de aprimoramento de conhecimentos voltados para a valorização da diversidade cultural, conforme a Lei 11.645/2008, que preconiza a necessidade de inserção da história e cultura africana, afro-brasileira e indígena em todo o currículo escolar.

Segundo Gomes (2012, p. 1), em seus estudos sobre a mecânica dos fluidos: “Pode-se definir fluido como uma substância que se deforma continuamente, isto é, escoar, sob ação de uma força tangencial por menor que o fluido seja”. Deste modo, os fluídos constituem objetos que se deforma conforme estejam em repouso ou em movimento.

É importante ressaltar que a visão de Gomes (2012) é acadêmica. Desse modo, é importante ao professor ou pesquisador desenvolver uma abordagem que possibilite aumentar o capital cultural do aluno sem aniquilá-lo. Essa abordagem encontra ancoragem na Etnofísica que, segundo Prudente (2013, p.106), “[...] é o modo de ver, interpretar, expressar, compartilhar os fenômenos naturais por parte do indivíduo pertencente a um grupo sociocultural específico”.

De maneira complementar, o pensamento de Prudente (2013) apud Souza (2013) ao considerar a Etnofísica como um campo do conhecimento que pode contribuir para construir conhecimento acerca da Física no cotidiano, de forma crítica

e abrangente, a exemplo de conceitos físicos presentes na vida cotidiana do pescador artesanal: “densidade, força, razão, volume, calor, temperatura, flexão de hastes, rigidez de materiais” (SOUZA, 2013, p.105). No caso do artesão que fabrica o Tipiti, busca-se perceber, a partir da visão dele como os conceitos físicos, a exemplo de força e pressão, estão presentes no do mestre.

A pouca literatura que retrata o Tipiti é unânime em apresentá-lo como um instrumento de ancestralidade indígena utilizado para comprimir materiais moles, a exemplo da massa de mandioca. A literatura o coloca como “[...] uma espécie de prensa de palha trançada usada para escorrer e secar raízes, normalmente mandioca” (WIKIPÉDIA, 2018, p.1). Outra descrição considera o Tipiti como “[...] um objeto de alavanca para distensão; grandes peneiras circulares apoiadas em um tripé para o processamento da mandioca” (VELTHEM, 2012, p.410).

No Brasil, são encontrados dois tipos de Tipiti. Um deles é conhecido como “Tipiti de Peso” e seu uso consiste em servir de peneira/repositório para colocar massa de mandioca ralada em seu interior. Em uma de suas extremidades é aplicada uma força para esticá-lo. Essa força pode ser aplicada por meio de um puxão com as mãos ou a colocação de um determinado objeto com massa “x”, ou ainda, uma ou duas pessoas sentadas em uma haste de madeira atravessada e uma das extremidades, de forma a exercer uma força para baixo.

O Tipiti de Peso é feito de materiais diversos e depende do tipo de matéria prima disponível. No Piauí, por exemplo, o Tipiti de Peso é construído com fibra de coco babaçu, um tipo de palmeira da espécie *Attalea speciosa*, da família das *Arecaceae*, dotada de frutos com sementes oleaginosas e comestíveis e muito utilizados frutos na culinária regional. Geralmente, a colheita da fibra é feita durante o período de preparo das roças para o plantio de legumes.

O outro tipo é o Tipiti de Torção, que, diferentemente do Tipiti de Peso, é “[...] feito de talas da palmeira jacitara, consistindo de um tubo flexível de fibras que era operado sob torção pelas mãos”. (WIKIPÉDIA, 2018, p.1).

Ressalta-se que, para este estudo, interessa a análise do Tipiti de Peso, visto que é no estado do Piauí, especialmente no município de Santo Antônio de Milagres, onde existem exímios artesãos que o fabricam e famílias que ainda preservam hábitos de ancestralidade indígena no processamento e consumo de alimentos por meio desse instrumento.

O fato de a literatura descrever o Tipiti como uma alavanca exige que o

pesquisador busque estabelecer a relação conceitual não apenas com a mecânica dos fluidos, mas também com os tipos de alavancas definidas pela Física, por exemplo: a) a alavanca interfixa cujo ponto de apoio situa-se entre a força potente e a força resistente; b) alavanca inter-resistente, em que força resistente está localizada entre o ponto de apoio e a força potente; c) alavanca interpotente, ou seja, quando a força potente está localizada entre o ponto de apoio e a força resistente. Para efeito deste estudo, a alavanca do Tipiti é classificada como inter-resistente<sup>2</sup>.

Conforme testado durante pesquisa exploratória, é possível submeter o Tipiti a diversas análises no campo da física e explorar conteúdos ensinados no Ensino Fundamental e Ensino Médio de forma contextualizada, na história e cultura indígena. Assim, a construção de conhecimentos sobre o Tipiti, como objeto de alavanca utilizado pelos índios, remete a entender que se trata de um artefato presente, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Nos dias atuais, ainda é preservado pelos descendentes dos Gueguês e Acaroás que foram aldeados onde hoje se localiza o município de Santo Antônio dos Milagres (PI).

Esses grupos indígenas, que ficaram conhecidos localmente como painéis (RIBEIRO, 2008), tinham como principal atividade econômica a venda de cestarias, dentre as quais o Tipiti. É importante ressaltar que o estudo do Tipiti pode ser utilizado na área da Física no desenvolvimento de questões, aprimorando o conhecimento do professor e do aluno, e contribuindo significativamente para o preenchimento de uma lacuna decorrente da falta de recurso que atendam a Lei 11.645/2008.

Já em relação ao estágio de desenvolvimento das discussões acerca do tema, nota-se a existência de alguns artigos sobre o Tipiti, porém não foi constatada, durante a pesquisa bibliográfica, a existência de conteúdos que o relacionem com a área da Física. Assim, propõe a uma aproximação da Física com os estudos sociológicos para entender o funcionamento deste instrumento de origem indígena que, do ponto de vista da Física pode ser considerado um tipo de máquina cujos saberes e práticas pertencem a uma determinada cultura.

É importante destacar que, no campo da Física, a expressão máquinas simples se aplica aos objetos ou instrumentos utilizados para facilitar a realização de

---

<sup>2</sup>Para mais informações sobre máquinas simples e alavancas, vide: <http://efisica.if.usp.br/mecanica/basico/maquinas>

diferentes atividades no cotidiano, a exemplo de ferramentas como: martelo, tesoura, espremedor de alho<sup>3</sup> e, no caso do objeto de estudo deste trabalho, o Tipiti.

### 3 METODOLOGIA

Para o estudo da percepção dos sujeitos sobre o Tipiti, foram escolhidos os referenciais da pesquisa qualitativa, implementada por meio de uma pesquisa de campo, entendida aqui “[...] como o recorte que o pesquisador faz em termos de espaço, representando uma realidade empírica a ser estudada a partir das percepções teóricas que fundamentam o objeto da investigação”. (MINAYO, 2002, p. 53). Importante lembrar que a abordagem metodológica dialoga com o objeto da pesquisa e o referencial teórico que fundamenta este trabalho ancora-se na Etnofísica, ou seja, uma percepção sobre o objeto de estudo que busca tecer e compreender os sentidos e significados a ele atribuídos pelos sujeitos da pesquisa.

Dessa forma, a ideia de pesquisa de campo se aproxima da concepção de Severino (2016, p. 131 e 132.). O autor considera que na “[...] pesquisa de campo, o objeto/fonte é abordado em seu meio ambiente próprio”. Isso significa que o processo de produção ou coleta de dados ocorre no ambiente em que os fenômenos sociais ou físicos acontecem, exigindo que o pesquisador realize a observação direta, ou seja, a imersão no campo para coletar dados.

A imersão no campo ocorreu por meio de visita aos dois artesãos de Santo Antônio dos Milagres-PI para realização de convite, explicação da natureza do projeto de pesquisa e agendamento para a coleta de dados. A escolha dos artesãos se deu durante pesquisa exploratória que indicou serem os únicos que fabricam cestaria no município e sobrevivem de sua arte de ancestralidade indígena.

Assim, a coleta de dados ocorreu por meio de entrevista aberta que possibilitou aos entrevistados, denominados neste trabalho de “Entrevistado A” e “Entrevistado B”, falarem livremente sobre os assuntos inquiridos. No mesmo dia da aplicação da entrevista, houve o processo de observação direta do processo de construção do Tipiti com o intuito de identificar o tipo de material usado, as ferramentas e as técnicas defabricação.

Além dos artesãos, houve entrevista com uma professora de Física da única escola de Ensino Médio de Santo Antônio dos Milagres. A entrevista consistiu em perceber como a escola relaciona os conhecimentos de Física acadêmica com os

---

<sup>3</sup> Vide: <http://efisica.if.usp.br/mecanica/basico/maquinas/>

conhecimentos de física do cotidiano, em particular com as máquinas de origem indígena.

Por fim, houve o processo de observação do uso do Tipiti com base nos conhecimentos de dois moradores do município de Santo Antônio dos Milagres que demonstraram, passo a passo, o uso do instrumento. Este momento corroborou para o entendimento do funcionamento do sistema de alavancas que forma a máquina Tipiti e sua utilidade no processamento de alimentos, em particular, os derivados da mandioca ou macaxeira.

É importante destacar que as entrevistas foram registradas por meio de áudios, vídeos de curta duração, fotografias e registros escritos no caderno de campo. Os dados foram transcritos para a realização das análises neste trabalho. Destaca-se, ainda, que apenas a professora (Entrevistada C) preferiu responder por meio da escrita não havendo, portanto, gravação de áudio ou vídeo.

A análise dos dados consistiu em mapear, nas falas dos entrevistados, os conhecimentos etnofísicos de ancestralidade indígena. Buscou-se entender os sentidos do processo de produção e uso do Tipiti como alavanca ainda presente no cotidiano dos moradores de Santo Antônio dos Milagres, mesmo diante dos avanços tecnológicos de máquinas autônomas que tendem a substituir as máquinas manuais no processamento de derivados de mandioca ou macaxeira.

Após o mapeamento dos conhecimentos, buscou-se uma aproximação com o conhecimento do cotidiano dos artesãos por meio da aplicação correlacional dos conhecimentos de Física, para analisar o Tipiti por meio da proposição de problemas para classificação de alavanca, cálculo de força, pressão.

#### **4 DISCUSSÃO E RESULTADOS**

Na análise de discussão dos dados serão abordados dois aspectos relativos ao estudo do Tipiti. O primeiro diz respeito ao processo de fabricação desse instrumento e o segundo consiste no estabelecimento dos saberes contidos no uso do Tipiti e os conteúdos de Física estudados na escola.

##### **4.1 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO TIPITI**

O processo de construção de cestarias como o Tipiti, aqui entendido em seu conjunto de alavancas como uma máquina manual de origem indígena, é ensinado e aprendido por meio de socialização dos pais para filhos ou entre pares da comunidade. Aqueles que detêm o conhecimento repassam aos demais, que aprendem por meio da observação e imitação, conforme pode ser observado na fala

de um dos entrevistados: “Aprendi a fazer o Tipiti com o meu pai (ENTREVISTADO A)”, ou ainda, “Vi as primeiras vezes algumas pessoas fazendo, e fui assistir um homem fazendo, depois disso eu me interessei em fazer (ENTREVISTADO B)”.

Assim, para entender o processo de construção e uso do Tipiti é importante, de antemão saber as matérias-primas e ferramentas utilizadas pelos artesãos. Em relação à matéria prima, citam-se as fibras das talas da palmeira do coco babaçu (Figura 1), abundante no Piauí e Maranhão, mas ameaçada de desaparecer em decorrência dos desmatamentos e da falta de replantio.



Figura 1 - Palmeira de coco babaçu em área de desmatamento para preparo de roça  
Fonte: Acervo pessoal da autora

Na figura 1, é possível observar as condições ideais que os artesãos consideram para a retirada da “tala” do coco babaçu, como marco temporal para a retirada do material. De acordo com o Entrevistado A, para fazer uso do talo, é preciso passar cerca de um ano após a realização da queimada da área onde ocorreu o plantio da roça. Nesse sentido, é importante destacar que apenas uma parte da folha da palmeira é utilizada, a barriga (dorso) do talo:

Os materiais utilizados para fazer o Tipiti é somente a barriga de talo de coco sendo queimada do ano passado para esse ano, ou seja, um ano de diferença. Caso cortar bruto do mato ele não serve para fazer, não dá nem um palmo de fita, porque está brabo ainda.

Nota-se que existe um saber-fazer no entorno do preparo e uso da fibra da palmeira do babaçu. O talo tem que estar no tempo e na consistência necessária para a retirada de uma fibra resistente e flexível que, após a queima, deixa de ser “brabo” e passa a ser considerada ideal para uso, ou seja, a matéria prima pronta para preparar a trama do pano do Tipiti (Figura 2).



Figura 2 - Construção da trama do Tipiti

Fonte: Acervo pessoal da autora

A primeira etapa para fabricação do Tipiti é a busca do talo para fazer as fitas. As talas são coletadas na mata e, como já assinaladas noutra passagem da fala do Entrevistado, aproveita-se apenas a “barriga” do talo de coco que dará origem às fitas. Interessante notar que o trama do pano do Tipiti é a mesma utilizada na fabricação de outras cestarias, como o cofo (ou “tiracó<sup>4</sup>”) e o abano, conforme evidenciam os dois artesãos entrevistados:

Primeiro vai colher o talo de coco no mato para fazer o Tipiti, em seguida quebra o talo de coco ao meio tirando a fita, deixando de forma bem fina as fitas fazer o Tipiti, como se estivesse fazendo um cofo ou um abano. É somente aproveitada a barriga do talo do coco, o bago não se aproveita nada. (ENTREVISTADO A)

[...] Faz o Tipiti como se fosse um tiracó, depois começa a fazer o tipiti, vai pegando as talas, a peça daqui com outra daqui pois são duas carreiras (ENTREVISTADO A)

O preparo das fitas utilizadas para tecer o pano do Tipiti, ou seja, o trançado que se assemelha ao de uma esteira, envolve o uso de alguns instrumentos: a faca e o torno de madeira. Com a faca, o artesão corta as fitas na largura e comprimento que consideram adequados para tecer o trançado do instrumento. É importante ressaltar que, caso a raspagem de talas não seja feita de forma correta, dificulta o trabalho de construção desse instrumento. O torno é uma peça de madeira feita com parte do tronco de uma árvore e serve como um tipo de mesa para apoiar as talas no momento do corte e raspagem na produção das fitas.

Para construção do Tipiti, são utilizadas cerca de 50 a 60 fitas divididas em duas partes iguais. No processo de observação, verificou-se que a construção do Tipiti começa pela parte de baixo, ou seja, pela alça inferior que serve para acoplar a

<sup>4</sup>Um tipo de cesto fabricado com palha de babaçu utilizado para depositar alimentos, carregar galinhas, carvão etc.

alavanca utilizada para aplicar a força para baixo e esticá-lo de forma a pressionar a massa de mandioca depositada em seu interior até retirar todo o líquido ou a maior parte dele.

A etapa subsequente ao preparo das talas é pano do Tipiti que consiste na transformação do pano (quadrilátero plano), conforme ilustrado anteriormente, em formato cilíndrico do Tipiti. Para tanto, entra em cena o barbante de algodão como outro material que contribui para construir a circunferência e amarradios do Tipiti (Figura 03).



Figura 3 - Construção do cilindro do Tipiti  
Fonte: Acervo pessoal da autora

Depois do amarradio com o barbante, que possibilita a divisão do instrumento em duas partes, o artesão vira o instrumento em sentido inverso para começar a fechar a outra extremidade do Tipiti. Depois de trançar mais ou menos um palmo (22 cm), amarra-se o barbante em volta (circunferência) do corpo do Tipiti e também em uma de suas pontas soltas para evitar que o trançado se desmanche.

Esses procedimentos ocorrem na etapa de fechamento da alça inferior, quando o artesão necessita aplicar muita força e agilidade. Para fechar a alça inferior, pega-se as fitas e divide-se em duas partes para que, assim, possam ser enroladas e amarradas, tornando uma alça de maior sustentabilidade. Ao concluir o trançado de toda a parte central do Tipiti, deixa-se em uma das extremidades a abertura para a entrada de massa (Figura 4).



Figura 4 - Construção da trama do pano do Tipiti  
Fonte: Acervo pessoal da autora

Para finalizar a construção do instrumento, faz-se a alça superior que terá a função de suporte para pendurar em determinado ponto de apoio, em altura que não possa ficar alta ou baixa demais, pois dificulta a secagem de massa de mandioca. Para isso, são usados os mesmos procedimentos de confecção da alça inferior.

Um dos artesãos retrata que o Tipiti é um artefato utilitário de origem indígena usado para produzir a massa utilizada para fazer o beiju, que é fonte de alimento produzido ainda hoje pelos que vivem em Santo Antônio dos Milagres. Ademais, o relato do Entrevistado A confirma as evidências da ancestralidade do objeto ao fazer referência ao pai que produzia e à avó que era índia:

Eu não conheço a origem do Tipiti, mas sei que tem relação com os indígenas e eu também vi meu pai fazendo, com isso eu fui me interessando em fazer e todos os que moravam comigo utilizavam. O meu pai era descendente de índio, e minha avó foi pega a troco de cachorro.

Ademais, a presença do Tipiti representa a resistência de uma cultura que persiste ao tempo e seus fazeres guardam conhecimentos de uma geração que, durante muito tempo, ficou exposta às violências, a exemplo da avó do artesão entrevistado que foi caçada como um “bicho”: “[...] pega a troco de cachorro”. Essa situação, segundo a literatura (RAMOS, 2016) ocorria por conta do processo de extermínio e aprisionamento de indígenas ocorrido no período de colonização da região onde hoje se situa o Médio Parnaíba Piauiense.

Por fim, os artesãos relataram que conhecem somente o Tipiti desenvolvidos por eles mesmos, na cidade de Santo Antônio dos Milagres-PI, ou seja, nunca tiveram nenhum conhecimento quanto ao Tipiti de torção. O Tipiti de peso é um instrumento que os vincula a uma identidade local cujos usos e funcionalidades são transmitidas no cotidiano, ainda nos dias atuais, e constitui-se num tipo de cestaria

que possibilita renda para os artesãos, conforme já assinalava RIBEIRO (2008), ao retratar o comércio artesanal exercido pelos indígenas na região.

#### 4.2 FUNCIONALIDADES DO TIPITI NO COTIDIANO DE SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES-PI

Por meio de observações e conversas informais com os artesãos e moradores, constatou-se que o Tipiti, de fato, é um instrumento que faz parte da vida do município. Seu uso é feito quase que exclusivamente para o preparo da massa de mandioca que, pronta, serve como fonte de alimento quando transformada em Beiju (sendo feito de forma rápida) e bolos. No Brasil a fora, esta iguaria chamada beiju recebe outros nomes, a exemplo da “tapioca” e “crepioca” que levam recheios os mais diversificados (carne, ovos, queijo etc.).

É importante destacar que o Tipiti entra em momento específico do preparo da massa de mandioca. A mandioca, quando coletada na roça, é inicialmente lavada, descascada e ralada numa máquina conhecida como caititu que produzirá a massa de mandioca. Nessa fase, a massa está pronta para ser introduzida no Tipiti para o processo de secagem:

Primeiramente, rala a mandioca no ralo ou até mesmo no Caititu e depois vai colocando a massa, aos poucos, no Tipiti e vai socando com algum instrumento que faça com que possa imprensar a massa dentro do Tipiti até encher por completo e depois colocar um pano na boca para não subir a massa e depois de cheio enganchar numa travessa, amarrar (ENTREVISTADO A).

Uma vez a massa no interior do Tipiti, o processo seguinte é o acionamento manual dessa máquina de origem indígena: “No momento da secagem, são utilizadas duas pessoas; uma sentada de um lado, e a outra do outro lado, em cima de uma alavanca. Rapidamente a massa está enxuta, no ponto de fazer beiju (ENTREVISTADO A)”. Para melhor entendimento desse processo, foi possível fazer um registro fotográfico com uma das moradoras de Santo Antônio dos Milagres, que demonstrou o uso do Tipiti (Figura 5).



Figura 5 - Sistema de alavancas e compressão do Tipiti

Fonte: Acervo pessoal da autora

É oportuno nesse momento uma descrição da máquina Tipiti (Figura 5), que é constituída pela combinação de quatro objetos, que acionados em conjunto, potencializa o trabalho humano: o cesto Tipiti, alavanca, árvore e vasilhame. Conforme descrito no tópico anterior, o Tipiti é um cesto cilíndrico que lembra uma cobra, feito de fibras de coco babaçu cujo tipo de trançado possibilita uma alta resistência para suportar aplicação de força para baixo em suas extremidades, resultando na compressão do objeto (massa de mandioca) depositada no seu interior, e seu tamanho pode ser variado.

A alavanca colocada em uma das alças do Tipiti consiste numa peça de madeira de, aproximadamente, 2 metros de comprimento, pode ser maior ou menor. Na figura 5, é possível observar que a alça do Tipiti fica posicionada no meio da alavanca, uma das extremidades tem a árvore como ponto de apoio; e na outra extremidade, fica a pessoa que aplicará uma determinada força (peso) para baixo, esticando o Tipiti até a posição de sua forma inicial.

Já a árvore serve como ponto de apoio para o Tipiti e a alavanca. Na parte superior da árvore(galha), é colocada a alça do Tipiti, onde se localiza a “boca”, ou seja, orifício para o depósito da massa e pano para lacrá-lo. Na parte inferior da árvore, é feito um pequeno corte em “v” para encaixe de extremidades da alavanca, servindo, portanto, como ponto de apoio, evitando o deslocamento da alavanca para fora do sistema.

Por fim, um vasilhame é colocado debaixo do sistema com a função principal de aparato do líquido que sairá da massa de mandioca. Esse líquido poderá ser utilizado na fabricação de bebidas fermentadas. O vasilhame pode ser uma gamela de madeira, cuia, plástico, a exemplo da bacia, ou qualquer outro recipiente que, ao

coletar o líquido da mandioca, antes passou por processos físicos, por meio da máquina Tipiti, que mantém relação estreita com conhecimentos de Física estudados na escola.

#### 4.3 A FÍSICA DO TIPITI: APROXIMAÇÃO ENTRE OS SABERES DO COTIDIANO E OS SABERES DA ESCOLA

Ao observar o funcionamento da máquina Tipiti, ainda durante a pesquisa exploratória, constatou-se que os indígenas realizaram um invento. Mas, como não há registro escrito acerca da modelagem Matemática ou Física dos conhecimentos que foram repassados por via oral, algumas inquietações surgiram: É possível medir a força/pressão exercida sobre o objeto contido no interior do Tipiti? Como pode ser classificado o sistema de alavanca que constitui a máquina Tipiti?

Em estudo realizado por *apud* Vilanova, Ramos e Abreu (2018). Denominado de “A física do tipiti: estudo da pressão em alavancas indígenas”, ao submeter o Tipiti ao teste em laboratório, notou-se que é possível responder a primeira questão por meio dos conhecimentos referentes à mecânica dos fluidos.

A massa que é colocada num Tipiti típico é fluida (massa de mandioca com água), o que significa supor que a pressão interna na massa da substância obedeça aproximadamente os resultados da mecânica dos fluidos. A propriedade de uma substância ao aumentar ou diminuir seu volume com o aumento da pressão é chamada de elasticidade  $E$ , e a variação do volume com a pressão é do tipo:

$$dV = -\frac{1}{E} V dp. \text{ (GOMES, 2012)}$$

Os símbolos  $dp$  e  $dV$  são, respectivamente, os infinitesimais de pressão e volume. Por meio da fórmula é possível demonstrar que uma diminuição no volume ( $\Delta V \geq 0$ ) resulta no aumento da pressão: ( $\Delta P \geq 0$ ). Assim, ao diminuir o volume do corpo do Tipiti, que é elástico, necessita-se da aplicação de uma força externa para resultar no aumento da pressão.

Para melhor compreensão da mensuração da medição da pressão do Tipiti, descrevem-se os materiais utilizados e o passo a passo. Concernente aos materiais necessários para a medição da forma em Newton (N) e o volume em  $\text{cm}^3$ , citam-se: dinamômetro e a régua (flexível).

O dinamômetro mecânico digital calibrado em libras (lb) deve ser convertido para Newton (N), pelo fator de conversão  $1\text{lb} = 0,45359 \text{ Kg}$  e multiplicados pela

gravidade  $g = 9,8\text{m/s}^2$ , para realizar a mensuração da força externa em um dos pontos de apoio do objeto. Já a régua é utilizada para determinar as medidas para o cálculo do volume do Tipiti, por meio da fórmula da circunferência:  $C = \pi 2r$ . O volume do Tipiti é dado, aproximadamente, pela fórmula do volume do cilindro  $V = \pi r^2 h$ , onde  $h$  é o comprimento.

É importante ressaltar que essa medição deve ser feita, no mínimo, em três situações: a primeira, sem a massa; a segunda com a massa no interior do Tipiti; e a terceira, após a aplicação de uma força. Por meio do dinamômetro, mede-se a força aplicada e verifica-se se houve ou não diminuição do volume no interior do Tipiti por meio de um puxão para baixo (vide figura 6).

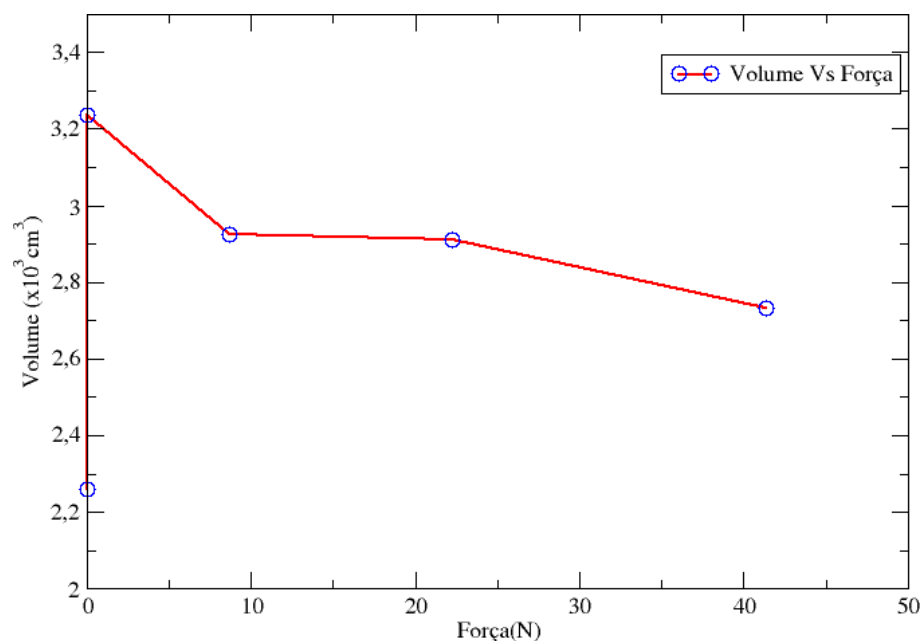


Figura 6 -Volume em função da força

Fonte: Retirada de Vilanova, Ramos e Abreu (2018)

Havendo a diminuição do volume ao ponto de excluir o líquido do seu interior, significa dizer que houve o aumento da pressão interna, na medida em que o indivíduo aplica uma força para baixo movimentando umas das extremidades da alavanca presa ao Tipiti, funcionando como uma prensa hidráulica.

A alavanca tem um papel importante em diminuir o esforço na aplicação da força, na medida em que a multiplica, tracionando a alça inferior do Tipiti com um puxão para baixo e substitui o peso que poderia ser colocado para esticá-lo. Para o cálculo da força aplicada por meio na alça do Tipiti, pode ser usada a seguinte fórmula, que expressa a lei de equilíbrio de uma alavanca:  $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$ . Sendo “F” a força e “d” a distância (CARDOSO, 2006) – Vide figura 7.



Figura 7 - Esquema da alavanca inter-resistente  
Fonte: Acervo pessoal da autora

Aplicando-se a fórmula, é possível saber exatamente o Valor da Força ( $F_2$ ) sabendo o valor da massa da mulher em relação à distância da alça do Tipiti e o ponto de apoio da haste<sup>5</sup> usada para esticar. Então, quanto maior for a distância da força a distância ( $d_1$ ) em relação ao ponto de apoio ( $d_2$ ), maior será a Força transferida ao Tipiti ( $F_2$ ) em relação à força aplicada pela mulher ( $F_1$ ), veja:  $F_1d_1 = F_2d_2$ ; Para  $d_1 > d_2$ ;  $F_2 > F_1$ .

Em resumo, a força ( $F_2$ ) exercida na alça do Tipiti é maior que a força ( $F_1$ ) aplicada pela mulher em uma das extremidades da barra de madeira. Assim, quanto maior a força para baixo aplicado à alça inferior ao Tipiti, maior será a pressão sobre a massa no seu interior na medida em que é deslocado no seu comprimento na direção do seu estado inicial.

Conforme observado, é possível estabelecer a relação entre os conteúdos de Física ensinados na escola com o Tipiti. Todavia, a escola ainda parece distante da realidade cultural na qual se insere o Tipiti. Tal fato foi percebido a partir do depoimento da professora entrevistada (Entrevistada C), que não mora em Santo Antônio dos Milagres, e afirmou que conheceu o artefato por meio da divulgação deste trabalho de pesquisa. Ademais, considera que é possível trabalhar conteúdos de “força e movimento”, por meio do Tipiti e que iria utilizá-lo como recurso didático: “Os conhecimentos da Física que estão presentes no Tipiti é a relação de Força e Movimento.[...] apesar de ser formada em Matemática e ter pouco conhecimento na área da Física, utilizaria sim o Tipiti como um recurso didático (ENTREVISTADA C)”.

<sup>5</sup>Também pode ser chamada de haste prismática com distribuição homogênea de massa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme indicado, buscou-se compreender as práticas e saberes de ancestralidade indígena relativa aos processos físicos presentes no Tipiti como um tipo de alavanca. Para tanto, o estudo possibilitou classificar o Tipiti como objeto de alavanca do tipo inter-resistente em que o ponto de apoio (ou ponto fixo) se localiza em algum lugar entre a força potente e a força resistente cujo uso principal é comprimir a massa de mandioca.

Ademais, demonstrou-se que é possível a aplicabilidade dos conceitos de mecânica dos fluidos e de pressão ao Tipiti na compressão de volumes relacionados na percepção da relação efetiva desses dois fenômenos físicos. Os saberes práticos contidos neste instrumento possibilita relacioná-los com os saberes ensinados na escola e, ao mesmo tempo, valorizar a história e a cultura de origem indígena.

Constatou-se que os indígenas e seus descendentes, desde os tempos imemoriais aos dias atuais já haviam descoberto e aplicado, de forma pragmática, as leis de funcionamento de suas máquinas hidráulicas artesanais. Enfim, o estudo do Tipiti contribui para o desenvolvimento de um processo de ensino aprendizagem que dialoga com uma abordagem interdisciplinar e multiculturalista para despertar a criação de estratégias e recursos didáticos que possibilitam refletir acerca dos conhecimentos que são construídos fora e dentro da escola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei 11.645/2008**, Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2008/lei-11645-10-marco-2008-572787-publicacaooriginal-96087-pl.html>. Acesso em: 24 jan. 2019.

CARDOSO, Henrique Bezerra; FREIRE, Paulo de Tarso Cavalcante; MENDES FILHO, Josué. Arquimedes e a lei da alavanca: erros conceituais em livros didáticos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 218-237, 2006.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 28. ed. -Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

GOMES, Maria Helena Rodrigues. **Apostila de mecânica dos fluidos**. Disponível: <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/09/Apostila-de-Mec%C3%A2nica-dos-Fluidos.pdf> . Acesso 24 jan. 2019.

MAQUINAS SIMPLES. **E-Física: Ensino de Física Online**. Universidade de São Paulo- USP. Disponível em: <<http://efisica.if.usp.br/mecanica/basico/maquinas/>>.

Acesso em 11 fev. 2019.

RAMOS, Antônio Francisco. Presença indígena e a educação étnico-racial. Alagoas: **XI Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, 2016. Disponível em: [http://connepi.ifal.edu.br/2016/files/anais/7\\_Ciencias\\_Humanas.pdf](http://connepi.ifal.edu.br/2016/files/anais/7_Ciencias_Humanas.pdf). Acesso em 10 fev. 2019.

RIBEIRO, Manoel Barbosa. **Nossas raízes**: Angical nossa história. 1 ed. Angical do Piauí: TERGRAPH, 2009.

SANTOS, Cleidemara Andrade. **Pesquisa de campo**. Disponível em: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAA3oAAJ/pesquisa-campo>. Acesso em: 28 de novembro 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SOUZA, Ednilson Sergio Ramalho de; SILVEIRA, Marisa Rosani Abreu da. Etnofísica e linguagem. **Amazônia/Revista de Educação em Ciências e Matemática**. V.12 (23) Jul-Dez 2015. p.103-117.

TIPITI. In: **WIKIPÉDIA**, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2018. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Tipiti&oldid=51887053>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

VELTHEM, Lucia Hussak van. **Cestos, peneiras e outras coisas**: a expressão material do sistema agrícola no rio Negro MPEG/SCUP – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ra/article/download/46970/51327>. Acesso em: 19 de nov. 2018.

VILANOVA, Raimundinha Nunes Gomes; RAMOS, Antônio Francisco; ABREU, Antônio Carlos Ferreira de. A física do tipiti: estudo da pressão em alavancas indígenas. In: V Congresso Nacional de Educação. 2018. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_M D1\\_SA16\\_ID8877\\_04092018163042.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_M D1_SA16_ID8877_04092018163042.pdf)>. 2018. Acesso em 10 fev. 2019.