

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

Raimundinha Nunes Gomes Vilanova¹
Antônio Francisco Ramos²

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.

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 isto, 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 maneira específica, propõe-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.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, suzannanunes4@gmail.com;

² Professor Orientador e Mestre em Ciência Política pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, francisco.ramos@ifpi.edu.br;

Conforme será analisado, 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.

Partindo desse pressuposto pode-se 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.

Ademais, 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?

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”. (DESLANDE; MINAYO, 2002, p. 53).

Assim, a coleta de dados ocorreu por meio de entrevista aberta que possibilitou aos entrevistados falarem livremente sobre os assuntos inquiridos. 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 conhecimentos de física do cotidiano, em particular com as máquinas de origem indígena. É importante destacar que para garantia do anonimato dos sujeitos da pesquisa, atribuiu-se a categorização de “A”, “B” e “C” respectivamente para cada um dos entrevistados.

DESENVOLVIMENTO

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 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, cabe 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) apud Sousa e Silveira (2015, p.105), “[...] é o modo de ver, interpretar, expressar, compartilhar os fenômenos naturais por parte do indivíduo pertencente a um grupo sociocultural específico. Considera-se, então, a Etnofísica como um campo de saberes 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; SILVEIRA, 2013). 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 os 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.

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 panelas (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 diferentes atividades no cotidiano, a exemplo de ferramentas como: martelo, tesoura, espremedor de alho e, no caso do objeto de estudo deste trabalho, o Tipiti.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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.

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

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

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)”.

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”.

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)”.

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 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 pode ser calculada pela seguinte fórmula matemática: $dV = -\frac{1}{E}Vdp$. (Gomes, 2012). Essa relação entre volume e força pode ser observada na Figura 1.

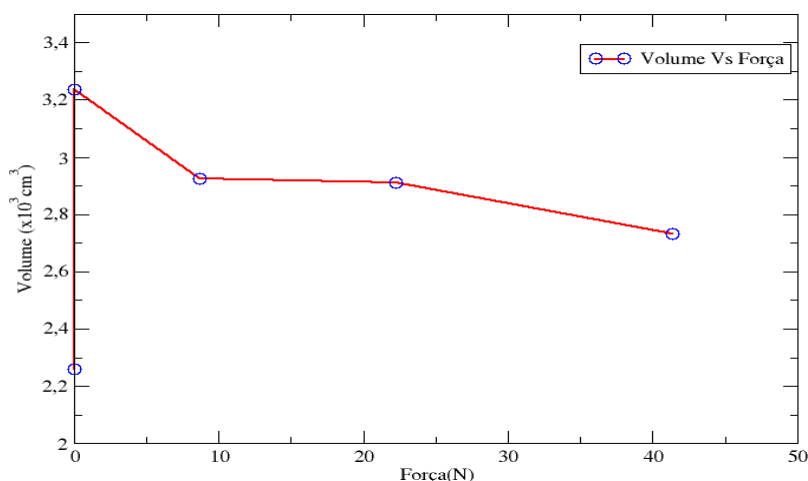


Figura 1. Volume em função da força.

Fonte: Dados da pesquisa.

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 ($\Delta V \leq 0$) resulta no aumento da pressão: ($\Delta P \geq 0$). 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.

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 2.



Figura 2. Esquema da alavanca inter-resistente.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

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. Conforme observado a professora,

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

é possível estabelecer a relação entre os conteúdos de Física ensinados na escola com o Tipiti. 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 (Entrevistado C)”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme indicado, buscaram-se compreender as práticas e saberes de ancestralidades indígenas relativos 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

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. -Petropolis, 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.

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

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_MD1_SA_16_ID8877_04092018163042.pdf>. 2018. Acesso em 10 fev. 2019.