UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE ETNODIVERSIDADE
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

SUELY LIMA PEREIRA

ETNOFÍSICA VOLTADA PARA O ESTUDO DOS MECANISMOS DE ALAVANCAS UTILIZADOS PELOS AGRICULTORES NA PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA, SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, PARÁ.

SENADOR JOSÉ PORFIRIO-PA
Maio, 2019

SUELY LIMA PEREIRA

ETNOFÍSICA VOLTADA PARA O ESTUDO DOS MECANISMOS DE ALAVANCAS UTILIZADOS PELOS AGRICULTORES NA PRODUÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA, SENADOR JOSÉ PORFÍRIO, PARÁ

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do título de Licenciatura Pleno em Educação do Campo (ênfase em Ciências da Natureza), da Universidade Federal do Pará, Campus de Altamira, Faculdade de Etnodiversidade.

Orientadora: Prof. Dra. Carla Giovana S. Rocha

SENADOR JOSÉ PORFIRIO-PA
Julho, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436e Pereira, Suely Lima

Etnofísica voltada para o estudo dos mecanismos de alavancas utilizados pelos agricultores na produção da farinha de mandioca, Senador José Porfírio, Pará / Suely Lima Pereira. — 2019.
36 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Carla Giovana Souza Rocha
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Etnodiversidade, Campus Universitário de Altamira, Universidade Federal do Pará, Altamira, 2019.

1. Etnociências. 2. Agricultura Familiar. 3. Etnoconhecimentos. I. Título.

CDD 370.91734098115

DEDICATÓRIA

Aos meus pais agricultores e semianalfabetos, mas que sempre incentivaram seus filhos a estudarem e lutarem pelos seus sonhos. Por terem dedicado suas vidas a mim. Hoje dedico-lhes essa conquista, que é mais de vocês do que minha.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder o privilégio de cursar uma faculdade pública e também por ter me dado força para vencer todos os obstáculos enfrentados durante estes 4 anos de graduação.

Em seguida à minha família, meu pai José, a minha Mãe Antônia e aos meus irmãos Nozenil, Mirian e Minelvina por acreditar, apoiar e ajudar, sem vocês estes sonho não seria possível. Em especial aos meus dois irmãos Josué e Moisés por terem me ajudando nos trabalhos de campo, e sempre estarem ao meu lado.

Agradecer as minhas amigas em geral por me apoiarem, terem me dado força e incentivado durante este percurso, mas em especial a Joscicleia Brito e Jessica Brito graças a vocês duas estou realizado um sonho. Sempre que precisei vocês estavam ali para me estender a mão.

As minha amigas e parceiras de faculdade Osmarilde, Girlene, Isa, Wal , Alzenira e Ery . Graças à faculdade tive oportunidade de conhecer e me identificar, e hoje essas pessoas tem lugar especial no meu coração.

Aquela miga, companheira e parceira de todas as horas, Thayanne; desenvolvíamos muitos trabalhos juntas, aprendi muito com você durante estes 4 anos. Só tenho a gradecer a Deus por colocar você em meu caminho.

À minha orientadora, Professora Carla Rocha, por acreditar no conceito desse projeto e pela transposição de conhecimento, responsáveis pela minha formação acadêmica e também é uma ídola, não tenho palavra para expressar o respeito e admiração que sinto por você.

Às famílias dos agricultores que sempre abriram as portas das suas casas, sempre nos acolheu em cada trabalho acadêmico, vocês foram cruciais para esta pesquisa. À minha comunidade que faço parte, meu muito obrigado.

As escolas em geral onde realizamos atividades nos tempos comunidade, em especial a CFR que sempre esteve à nossa disposição e de braços abertos.

A todos os professores do curso, em especial Felipe, Márcio, Marcos, Mario e minha orientadora; aprendi muito com vocês, obrigado pela paciência, por terem me ensinado a seguir, tenho uma profunda admiração por cada um de vocês.

RESUMO

O artigo em questão discute a valorização dos conhecimentos tradicionais, e o direito que agricultores e agricultoras familiares possuem de terem uma educação diferenciada, e também dá pistas de como abordar esses conhecimentos tradicionais no ensino de Ciências nas escolas do campo. Além disso foram identificados e caracterizados equipamentos utilizados pelos agricultores na produção de farinha de mandioca como alavancas, com aprofundamento nos mecanismos das alavancas, e especialmente nas prensas por se tratar de um sistema construído manualmente, que na maioria dos casos sem os conhecimentos teóricos da física. A partir da abordagem da etnofísica verificou-se que os mesmos constroem, adaptam e melhoram o funcionamento das alavancas. Estes conhecimentos tradicionais são passados de geração em geração através da oralidade, observações e experiências vividas. Pode ser constatado que mesmo não possuindo as teorias da mecânica, os agricultores, explicam os mecanismos de forma que relaciona o objetivo a ser alcançado e o esforço a ser poupado ao escolherem as dimensões, o formato e os tipos de materiais para construção da prensa.

Palavras-chave: Etnociências, Agricultura Familiar, Etnoconhecimentos.

SUMÁRIO

1 **INTRODUÇÃO** 8

2. **METODOLOGIA** 13

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 15

3.1. MECANISMOS UTILIZADOS PARA O FUNCIONAMENTO DE UMA ALAVANCA 15

3.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA 20

3.3 AS ALAVANCAS UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES NA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA 26

3.4 OS ETNOCONHECIMENTOS SOBRE OS MECANISMOS DE ALAVANCAS USADOS NAS PRENSAS DAS CASAS DE FARINHA 27

3.5 CONHECIMENTO TRADICIONAL E AS TEORIAS DA FÍSICA TRABALHADAS EM SALA DE AULA 33

4. **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 35

REFERÊNCIAS 36

1 INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Educação do Campo tem como concepção promover uma educação diferenciada, no intuito de quebrar paradigmas que desvalorizam os conhecimentos dos povos tradicionais, e o direito destes terem uma educação de qualidade que levem em consideração as especificidades do campo. De acordo com Henriques (2007) os povos que vivem no campo têm direito a uma educação de qualidade que atenda e respeite seu modo de viver, pensar e produzir, sejam eles agricultores, criadores, extrativistas, pescadores, ribeirinhos, caiçaras, quilombolas ou seringueiros. Neste intuito, esse trabalho visibiliza os conhecimentos de agricultores e agricultoras familiares e dá pistas de como abordá-los no ensino de Ciências nas escolas que tem como público as comunidades camponesas.

Ao longo da história, os camponeses são taxados de povos ignorantes, sem conhecimento, nota-se que os indivíduos que vivem no centro urbano sempre tentaram domesticar e dominar os povos do campo porque muitas vezes se consideram superiores e querem impor sua cultura. Mas ao contrário, os povos que vivem no campo são detentores de muitos conhecimentos tradicionais sobre a biodiversidade local e práticas agroextrativistas.

Especificamente na área da agricultura seja na plantação, colheita e produção de qualquer alimento, é necessário ter o domínio de variados conhecimentos como: o solo apropriado para a plantação, os períodos certos para o plantio de algumas espécies, saber o tempo correto da colheita, forma adequada da extração de qualquer alimento e quais ferramentas e equipamentos utilizar para garantir um bom rendimento e a melhor qualidade do produto.

De acordo com Lévi-Strauss, em seu livro *El pensamiento salvaje* (1989, p.30),

> (...) para elaborar técnicas, muitas vezes longas e complexas, que permitem cultivar sem terra ou sem água; para transformar grãos ou raízes tóxicas em alimentos ou ainda utilizar essas toxidades para a caça, a guerra ou o ritual, não duvidemos de que foi necessária uma atitude de espirito verdadeiramente cientifico, uma curiosidade assídua e sempre alerta, uma vontade de conhecer pelo prazer de conhecer, pois apenas uma pequena fração das observações e experiências (sobre as quais é preciso supor que tenham sido inspiradas antes e sobretudo pelo gosto do saber) podia fornecer resultados práticos e imediatamente utilizáveis.

Neste parágrafo, Lévi-Strauss põe em discussão de forma convincente e taxativa que os agricultores são verdadeiros cientistas desde que o mundo é mundo,e que através de suas experiências e experimentos que foram desenvolvidos boa parte dos conhecimentos que conhecemos hoje em dia.

Os povos que vivem nas comunidades rurais necessitam possuir muitos conhecimentos tradicionais para dominar todas essa técnicas de produção, e a grande maioria está relacionada às áreas de Ciências Natureza. Esses conhecimentos adquiridos e transmitidos ao longo do tempo e do desenvolvimento do indivíduo estão diretamente ligados com a Biologia, Química e Física.

> Ao contrário do que se pensa, na mente do agricultor tradicional existe um detalhado catálogo de conhecimentos sobre a estrutura ou elementos da natureza, as relações que se estabelecem entre eles, os processos ou dinâmicas e seu potencial utilitário (primeiro eixo). Dessa forma, o saber local abrange conhecimentos detalhados de caráter taxonômico sobre constelações, plantas, animais, fungos, rochas, neves, águas, solos, paisagens e vegetações, ou sobre processos geofísicos, biológicos e ecológicos, tais como movimentos da terra, ciclos de vidas, períodos de floração, frutificação, germinação, cio ou nidação, e fenômenos de recuperação de ecossistema (sucessão ecológica) manejo de paisagens (TOLEDO,2015,p.97).

Em concordância com Diegues (2000), o conhecimento tradicional é definido como o saber e o saber-fazer, conhecimentos frutos das lutas pela sobrevivência adquiridos aos longos dos séculos pelas comunidades, adaptados às necessidades locais, culturais e ambientais; transmitidos oralmente de geração em geração, respeitando o mundo natural e sobrenatural.

Esse trabalho focará no processo de produção da farinha de mandioca para responder à seguinte questão de pesquisa: de que forma os agricultores expressam seus saberes tradicionais sobre os mecanismos de alavancas utilizados na produção de farinha de mandioca?

Foi escolhida a produção de farinha porque faz parte da cultura ribeirinha do município de Senador José Porfírio, aonde a grande maioria das famílias produz ou já produziu este produto, tratando-se de uma produção de especialidade da agricultura familiar.

A produção de farinha de mandioca é uma das mais significativas no cenário ribeirinho e serve para alimentação e comercialização, sendo um elemento essencial na

mesa dos agricultores, por estar presente em uma boa parte das refeições das famílias que vivem na região Norte e Nordeste. Além disso, serve também como fonte de renda para muitas famílias por possuírem mão de obra familiar ou contar com a cooperação mútua de vizinhos e amigos na produção.

Os filhos dos agricultores conhecem o ofício desde muito cedo no dia a dia das plantações, colheitas, transportes e das casas de farinhas, que na sua grande maioria é artesanal, construída pelos próprios moradores. Muitos começam a ajudar os pais ainda crianças em pequenas tarefas e assim já participam da produção, ficam no ambiente observando os pais na lida, já vão aprendendo o trabalho porque futuramente serão eles a mão de obra fundamental para continuidade do trabalho da família e assim as práticas e os conhecimentos são passados de geração em geração.

O método que leva ao processamento da raiz da mandioca, realizado ainda muito tradicionalmente, foram herdados dos índios que são os pioneiros no cultivo da espécie. Algumas técnicas são aprimoradas com uso de alguns instrumentos que facilitam e agilizam a produção, muitas vezes confeccionados pelos próprios moradores das comunidades, como a concha, prensa, rodo, remo, tipiti e os fornos etc.

Assim, busca-se desvendar os saberes expressados pelos agricultores, em suas “ciências” próprias, buscando se aprofundar em apenas uma ferramenta utilizada na produção da farinha que é o caso da prensa, no intuito de relacioná-las com a Física especificamente na área que estuda sobre a mecânica nos princípios básicos ligados aos conceitos de força e equilíbrio que estão ligados ao trabalho manual utilizado nos mecanismos das alavancas.

Neste trabalho será usado o termo Etnofísica, mesmo sendo pouco trabalhado dentro das escolas e universidades pelos docentes, com poucas pesquisas no cenário nacional , em virtude disso não temos um referencial teórico-epistemológico unificado sobre o assunto. Mas, de acordo com Anacleto:

> O termo Etnofísica apareceu como categoria na Antropologia no trabalho de Garfinkel com Menlovitz and Strodbeck de 1945, que Votre (1997) explica a derivação do termo: ”Garfinkel derivou o conceito de etnometodologia da tradição de etnobotânica, etnofísica e etnomedicina. Etno sugere que um membro dispõe do saber de senso comum de sua sociedade enquanto saber do que quer que seja. Etnométodos então compreendem uma lógica do senso comum. Etnometodologia para o autor corresponde a um raciocínio sociológico prático, empregado pelos

> membros comuns da sociedade, observados na gestão corrente de seus negócios cotidianos. Esse conceito forçou a uma revisão sobre conhecimento prático e conhecimento científico", e Labor em 1993 já se utiliza do termo como uma área de conhecimento (ANACLETO, 2007, p.14).

De acordo Prudente (2013, p.2) "a Etnofisica, aqui considera ontologicamente o modo de ver, interpretar, de compreender, de compartilhar, de trabalhar, de lidar, de sentir [...]" os fenômenos naturais por parte do sujeito pertencente a um grupo sociocultural próprio.

Segundo Souza e Silveira (2015) a etnofisica é um tipo de saber que existe à margem do saber considerado científico pelas escolas e universidades. Contudo, está mais presente no cotidiano do que imaginamos. É etno porque pode ser observado em grupos socioculturais que se destacam devido sua linguagem própria. É físico porque é um conhecimento que "funciona bem", uma vez que pode fundamentar explicações e tomada de decisão sobre a realidade. Em outras palavras, é uma sabedoria popular relacionada ao mundo real das práticas dos povos camponeses e construída a partir de suas experiências e experimentos.

Segundo Anacleto (2007) a Etnofísica busca a Física que usamos sem mesmo saber, ou seja, aquela física que crianças, adolescentes e adultos se apropriam de forma intuitiva, em suas práticas diárias, sem levar em consideração que um simples movimento que incluem velocidade, tempo, distância, numa brincadeira de criança, tem ângulos, lançamento vertical, horizontal e oblíquo, e pode-se tentar relacioná-la com a Física da academia e centros de pesquisa, pois mesmo entre adultos escolarizados há uma enorme discrepância entre ela em sua natureza real e a formal, entre um ser urbano e outro rural. Também podemos pensar em termos de teoria e ação, no universal e no local:

> É nesse contexto de universal e local que pensamos falar em Etnofísica. Universal porque temos um sistema geral de teorias, leis e princípios sobre os fenômenos naturais e tecnológicos bem estruturados pelo homem histórico ao longo dos tempos, o qual chamamos nas escolas e universidades de Física. Local porque, como veremos adiante, esses mesmos princípios, leis e teorias estão presentes nas palavras e ações de grupos tradicionais, mas com suas regras, linguagens e códigos particulares, que nem sempre coincidem com o código geral, tal como argumenta Lévi-Strauss (2008). A esse sistema de conhecimento local

> sobre o mundo físico é que podemos chamar de Etnofísica (SOUZA; SILVEIRA, 2015 p.32).

O artigo busca trabalhar com os conceitos físicos não formais utilizados por determinadas populações e relacioná-los aos conhecimentos teóricos trabalhados nas escolas e universidades. A pesquisa irá se aprofundar no mecanismo das prensas, por se tratar de um sistema construído pelas mãos de agricultores, que na maioria dos casos não tem conhecimento teórico da física que há por traz do mecanismo, mesmo assim, com o conhecimento tradicional passado de seus ancestrais, ele constrói, adapta e melhora o funcionamento através da observação e experiências vividas.

Esse trabalho também busca servir de aporte didático para uso nas escolas do campo, oferecendo ideias e possibilidades de como trazer o cotidiano da agricultura familiar para dentro do ensino de Ciências, dado que nas pesquisas de tempo comunidade e nos estágios supervisionados ao longo do curso Licenciatura em Educação do Campo foi por diversas vezes analisada a falta de um currículo e de metodologias que fizessem esta relação entre a realidade vivida e os conteúdos curriculares.

De acordo com Nascimento (2010) a matéria de Física possui todos os requisitos para estar entre as mais amadas pelos educandos por se tratar de uma ciência experimental e do cotidiano, que está ligada às necessidades básica dos seres humanos, mas é o contrário, ela é uma das mais odiadas pelos estudantes, devido à ênfase exagerada à memorização de fórmulas, desvinculação dos assuntos trabalhados em sala de aula com o cotidiano do educando. Atualmente, a física ensinada na escola segue um modelo muito tradicional de ensino que apresenta graves problemas de assimilação e compreensão por parte dos educandos, aonde uma grande maioria dos que estão no nível fundamental e médio não sabem ou possuem alguma dificuldade de se posicionar ou discutir um assunto referente à uma teoria ou conceito físico. A dificuldade também é decorrente da grande quantidade de conteúdos programados para o ensino médio, e ao mesmo tempo o atropelamento pelo vestibular, pois a física ensinada priorizará a memorização de conceitos e “regrinhas” para resolver as questões para passar no vestibular.

Esta pesquisa tem como objetivo geral: compreender os diversos saberes tradicionais sobre os mecanismos de alavancas utilizados pelos agricultores na produção de farinha de mandioca.

Os objetivos específicos são: identificar as alavancas utilizadas pelos agricultores na produção de farinha de mandioca; caracterizar os etnoconhecimentos dos trabalhadores do campo sobre os mecanismos de alavancas usados nas prensas das casas de farinha; relacionar o conhecimento tradicional dos trabalhadores do campo com as teorias da física para serem trabalhadas em sala de aula.

2. METODOLOGIA

Optou-se por uma abordagem qualitativa, na qual além da geração de dados por meio de entrevistas semiestruturadas, foram feitas observações participantes, com gravações de áudios, fotos, vídeos. Houve também a preocupação de estabelecer um ambiente no qual os pesquisados se sentissem à vontade para expressar seus conhecimentos estabelecendo um ambiente harmônico e de confiança.

Segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 26) a pesquisa qualitativa,

> considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

O lócus da pesquisa foram as propriedades de três famílias de agricultores, que ficam localizadas nos projetos de assentamento Arapari e Castanheira Dois, próximos da sede do município de Senador José Porfírio, estado do Pará.

Nas observações participantes a pesquisadora se inseriu no contexto das famílias que trabalham na fabricação da farinha de mandioca, acompanhado a rotina das mesmas durante período de dois dias.

Essas comunidades foram escolhidas por terem forte característica campesina, constituída principalmente por agricultores familiares, ribeirinhos e pescadores.

Atualmente, com o avanço populacional, muitas famílias têm vendido suas propriedades para morarem na cidade, e assim, a economia que antes era baseada principalmente na atividade agrícola, tá cedendo espaço para pecuária bovina em áreas extensas. Outro fator que influenciou na escolha da comunidade foi porque parte das famílias que reside na comunidade trabalha na produção manual de farinha de mandioca.

O contato com as famílias foi facilitado devido a pesquisadora ter familiaridade com os moradores das comunidades. Foram escolhidos três famílias, sendo que os entrevistados possuem entre 37 a 43 anos de idade e trabalham na produção de farinha de mandioca desde criança. No quadro 1 são apresentadas algumas informações das famílias que participaram da pesquisa.

No texto as famílias serão apresentadas como família 1, 2 e 3, ou como F1, F2 e F3.

Quadro 01. Dados das famílias que participaram da pesquisa.

Família 1	Família 2	Família 3
Moram na propriedade a esposa, o marido e os quatros filhos (dois meninos e duas menina).	Moram na propriedade a esposa e o marido. Possuem apenas um filho que estuda na cidade.	Moram na propriedade a esposa e o marido. Possuem apenas uma filha.

Fonte: a autora

O primeiro contato ocorreu no dia 13 de outubro 2018 no sitio aonde mora a família 1. O primeiro contato foi apenas de observação, no qual foi acompanhado passo a passo da rotina da família na produção da farinha de mandioca.

No primeiro contato com as famílias foi para observação, em que foram acompanhadas todas as etapas do processo de fabricação da farinha de mandioca, da colheita até torração. Cada propriedade foi visitada e assistiu-se toda a rotina das três famílias que trabalham na produção de farinha de mandioca, para conhecer todo o processo de produção da farinha de mandioca.

O segundo contato com a família 1 foi no dia 19 de março de 2019 e com as famílias 2 e 3 no dia 05 maio 2019, com a aplicação de um questionário. Estas entrevistas tiveram como finalidade de conhecer aspectos do funcionamento e construção da prensa, assim como, os conhecimentos envolvidos. Para isso foram

feitas questões sobre: a construção dos conhecimentos sobre prensa (origem e aprimoramentos); a montagem das prensas (materiais utilizados, classificações de tipos de prensas, dificuldades, experiências adquiridas ao longo do tempo); os mecanismos de funcionamento das prensas explicados pelos agricultores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente serão abordados diversos mecanismos de alavanca utilizados pelos agricultores na produção de farinha de mandioca e os elementos que constituem os mesmos, representadas pelo ponto de apoio, força potente e forças resistente próprias do funcionamento do mecanismo. Em seguida serão apresentadas todas as etapas da fabricação da farinha de mandioca e depois detalha-se o funcionamento da prensa e como os próprios agricultores explicam os equipamentos e mecanismos utilizados.

3.1. MECANISMOS UTILIZADOS PARA O FUNCIONAMENTO DE UMA ALAVANCA

O mecanismo usado para o funcionamento de uma alavanca é bem simples, necessita de um conjunto de três elementos que são: o ponto de apoio ou ponto fixo, força potente e força resistente.

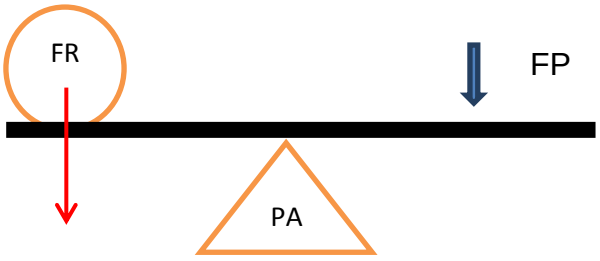
De acordo com Sá, Pedrílio e Busnardo (2013) todas as alavancas são compostas por três elementos básicos:

Ponto de apoio (PA) – o ponto ao redor do qual a alavanca pode girar;

Força potente (FP) - força aplicada com o objetivo de mover o objeto, ou seja, sustentar, levantar e equilibrar etc.

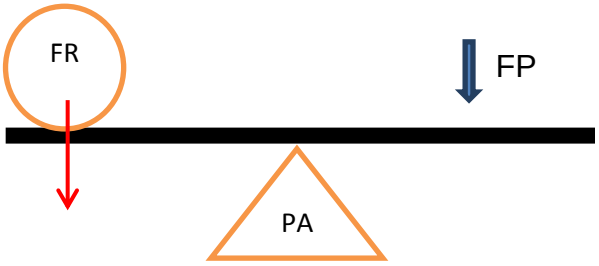
Força resistência (FR) - o peso do objeto que se pretende movimentar, ou seja, força exercida pelo objeto que se que movimentar, sustentar, levantar e equilibrar etc.

A seguir, o exemplo de uma alavanca.

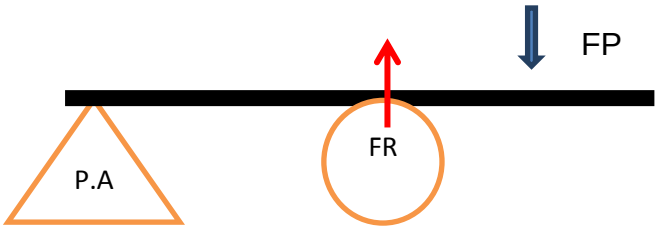


De acordo com este princípio também é possível classificar uma alavancas em três tipos: interfixa, inter-resistente e interpotente.

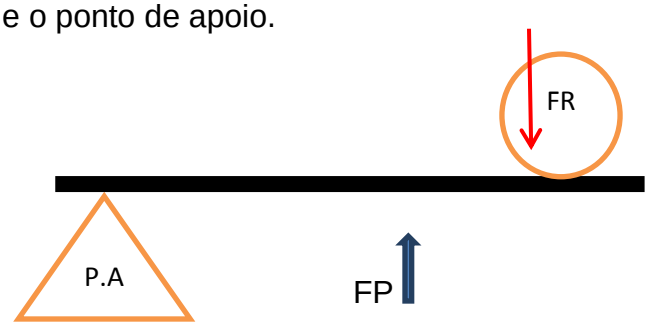
As alavancas que são consideradas interfixas possuem o ponto de apoio ou ponto fixo entre a força potente e a força resistente.



Já as inter-resistentes, a resistência está entre o ponto de aplicação da potência e o ponto de apoio.



E as alavancas interpotentes, com o ponto de aplicação da potência entre o ponto de resistência e o ponto de apoio.



Segundo Sá, Pedrílio e Busnardo (2013, p.7) “o equilíbrio do corpo quando a força resultante e o momento resultante de todas as forças que atuam sobre ele for igual a zero.”

No quadro 2 serão mostrados alguns dos mecanismos de alavanca utilizados pelos agricultores da região. Exemplos de alavancas interfixas o rodo, a enxada, faca, facão, machado e o raspador, de alavanca interpotente o remo utilizado para mexer a massa da farinha no forno e alavancas inter-resistentes destacadas são a prensa e o carrinho de mão.

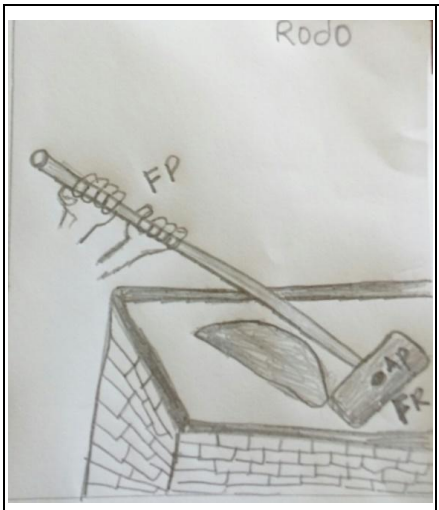
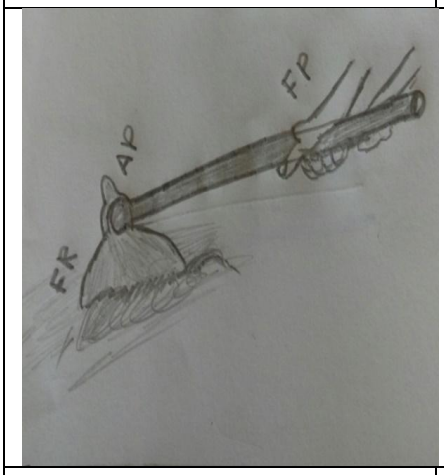
Em cada exemplo do Quadro 2 são destacados aonde estão localizados os ponto de apoio ou eixo, a força potente, a força resistente de alavancas interpotente. No Quadro 3, exemplos de alavancas interfixas. No Quadro 4, exemplos de alavancas inter-resistentes, representadas pelo carrinho de mão e pela prensa.

Quadro 2- Mecanismos de alavancas interpotente utilizadas na agricultura

	O remo usado para mexer a farinha, pode ser classificado como uma alavanca interpotente, considerando, uma das mãos do agricultor como ponto de apoio ou eixo e a outra mão exerce a força para realizar o movimento, ou seja, força potente, e neste caso a força que deve ser vencida é a massa de mandioca no forno, então a força resistente está na parte do remo que proporciona o movimento da massa tanto no escaldamento como na torração da farinha.

Ilustração: própria autora (2019)

Quadro 3- Mecanismos de alavancas interfixas utilizadas na agricultura

	O rodo foi classificado como uma alavanca interfixa, em que ponto de força está na mão do agricultor que insere a sua força no cabo denominada de braço da alavanca; o ponto de apoio ou eixo está no encaixe dos dois pedaços de madeira, ou seja, a junção do cabo com um pedaço de tábua. A força resistente está na parte da madeira que realiza o movimento da massa no forno no escaldamento e na torração.
	O enxadão é classificado como uma alavanca interfixa, devido o ponto de força estará na mão do agricultor que insere a força no cabo, ou seja; força potente, o ponto de apoio ou eixo está no ponto de encontro do enxadão e o cabo de madeira. No caso, a força a ser vencida pelo agricultor é a terra e força resistente está na parte do enxadão que toca a terra proporcionado movimento.
	A faca é considerada uma alavanca interfixa; a força potente está no braço do agricultor aonde é aplicado a força; o ponto de apoio está na mão segurando o cabo, e a força resistente, ou seja, força a ser vencida no caso está na casca da raiz, então parte da lâmina que descasca é a força resultante.

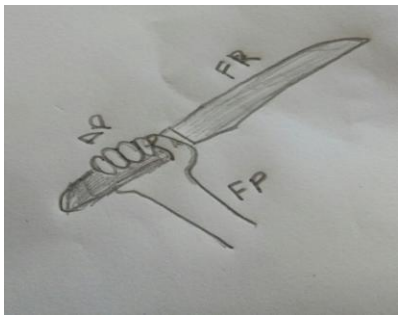
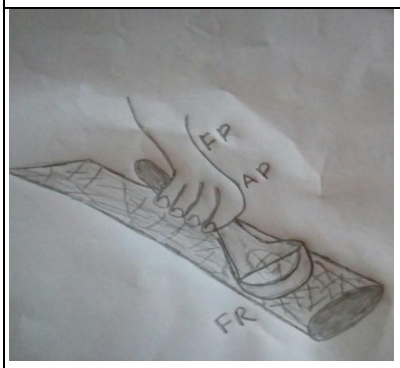
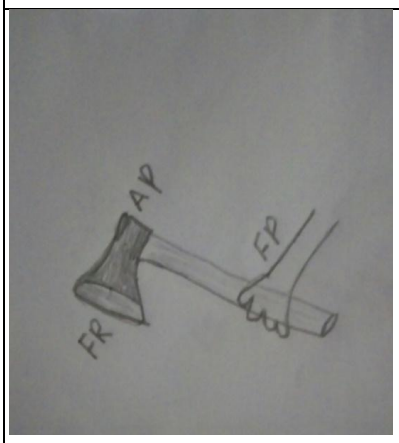
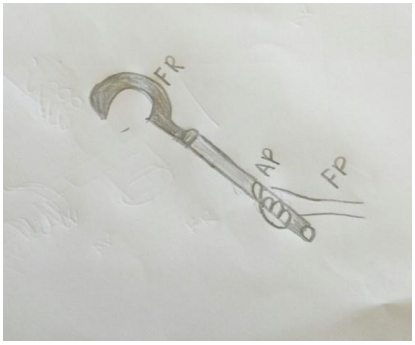
	o facão é uma alavanca interfixa, se considerarmos a força potente no braço do agricultor aonde é aplicada a força; o ponto de apoio está na mão segurando o cabo, e força resistente, ou seja, a força a ser vencida está na parte da lâmina que corta o pé de mandioca que é a força resultante.
	Raspador é considerada uma alavanca interfixa; a força potente está no braço do agricultor aonde é aplicado força; o ponto de apoio está na mão segurando o cabo de madeira, e força resistente, ou seja, força a ser vencida no caso está na casca da raiz, então parte da lâmina que descasca é a força resultante.
	O machado é uma alavanca interfixa, se consideramos a força potente no braço do agricultor aonde é aplicada a força; o ponto de apoio está na mão segurando o cabo de madeira, e a força resistente, ou seja, a força a ser vencida está na parte da lâmina, que racha a madeira em pedaços.
	A foice é uma alavanca interfixa, se consideramos a força potente no braço do agricultor aonde é aplicada a força; o ponto de apoio está na mão segurando o cabo de madeira, e a força resistente, ou seja, a força a ser vencida está na parte da lâmina, que corta o mato indesejado.

Ilustração: própria autora (2019)

Quadro 4- Mecanismos de alavancas inter-resistentes utilizadas na agricultura

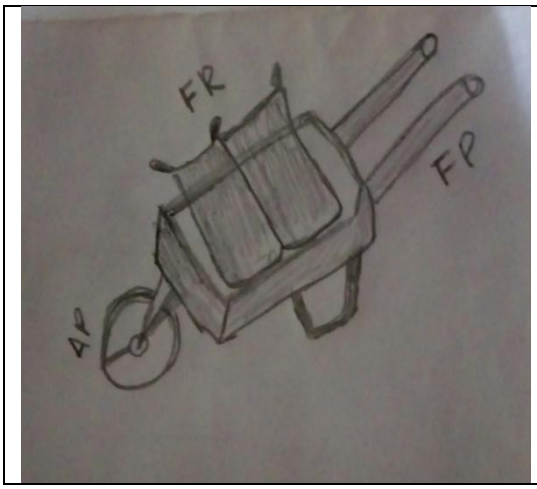
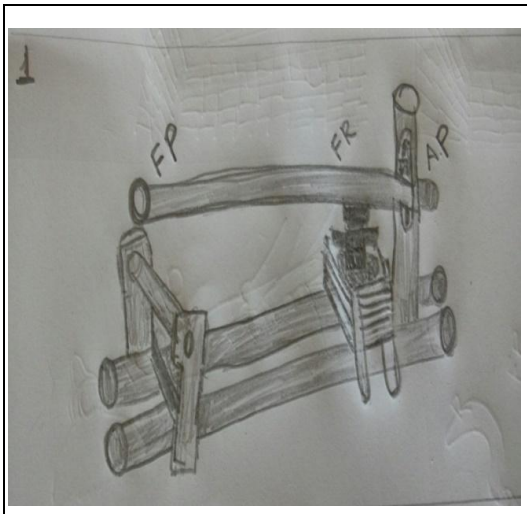
	O carrinho de mão é uma alavanca inter-resistente devido a força a ser vencida (força resistente) está localizada no meio do carrinho, ou seja, os sacos de raiz de mandioca; a força potente está no cabo aonde o agricultor aplica a força e o ponto de apoio está na roda aonde o agricultor transporta as raízes fazendo o mínimo de esforço possível para carregá-las.
	A prensa é uma alavanca inter-resistente devido a força a ser vencida ou força resistente está localizada no meio da prensa aonde é colocada a massa a ser espremida; a força potente está no braço de madeira aonde o agricultor aplica a força para que a massa seja espremida e o ponto de apoio está no encaixe das peças de madeira.

Ilustração: própria autora (2019)

3.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA

O Quadro 5 apresenta a descrição de cada etapa do processo da fabricação de farinha de mandioca, desenvolvidas por três famílias.

Quadro 5- Os processos utilizados na produção da farinha de mandioca

Processo	Descrição
Colheita da raiz de mandioca	A raiz coletada manualmente pelos agricultores, aonde são cortados os pés, e as raízes são arrancadas do solo com a mão ou auxilio de uma ferramenta.
Transporte da raiz de mandioca.	As raízes são coletadas e armazenadas em um ponto na roça, com fácil acesso. Logo depois são colocadas dentro de um saco de fibra. Mas, como atualmente as roças ficam localizadas longe da casa de farinha. O agricultor da F2 transporta de carro, já o agricultor da F3 carrega na carrocinha de moto. Agricultor da F1 transporta as raiz carregando na garupa da moto ou de carrinho de mão.
Descascamento das raízes	As raízes são raspadas ou descascadas com auxílio de uma faca ou raspador. Cabe ressaltar que são as próprias famílias que fabricam estes raspadores. Após descascadas as raiz são lavadas.
Pubamento das raízes	Após serem descascadas e lavadas, as raízes são colocadas em um recipiente (tambores) e deixadas de molho na água por dois ou três dias
Serragem, ralação ou trituração	As raízes são retiradas do molho e são coletadas mais raízes na roça, mas essas agora não são colocadas de molho, apenas colocadas na água para não ficar roxa e pegar umidade para ficar mais mole na hora de serrar ou ralar a mandioca. Por meio de um ralador elétrico (catitu) que é feito de aço no formado de um cilindro com lâminas afiadas, ligado ao motor para ficar girando, as raízes são empurradas para dentro do ralo com auxílio da própria raiz, até ser transformada em uma massa.
Prensagem	A massa ralada cai e com uma concha, as agricultoras da F2 e F3 lavam a massa para retirar a tapioca e tucupi. Depois a massa é levada para a prensa; o agricultor mede uma lata de massa e coloca em cima de um saco de fibra até formar quatro camadas, depois como se fosse uma trouxa vai amarrando de uma forma que transforme apenas em uma trouxa levada para dentro da prensa para ser retirado todo o líquido da massa.
Primeiro peneiramento	A massa é retirada da prensa, esfarelada e peneirada.
Escaldamento	Depois de peneirada, a massa é levada ao forno aonde o agricultor regula a temperatura. E com auxílio de um rodo ou remo ele mexe a massa ate virar um grolado[1].
Segundo peneiramento	A massa ainda quente é passada na peneira novamente
Torração	Depois de peneirada a parte mais fina é levada ao forno até secar.

Atualmente, a família 1 fabrica a farinha apenas para o consumo, e por isso estão fazendo pequenas quantidades de farinha e com pouca frequência no mês. Já as famílias 2 e 3 fazem farinha toda semana para vender na feira, tanto farinha de mandioca, como tapioca e tucupi extraído da mandioca no momento da prensagem. As famílias fazem pequena quantidade de farinha, cerca de duas latas por semana.

Na parte da colheita, as mulheres das famílias 2 e 3 estão presentes, desempenhado a mesma função dos homens na roça e no beneficiamento. No caso da família1, os seus dois filhos adolescentes ajudam na atividade.

As raízes são transportadas e armazenadas ao lado da casa de farinha, debaixo de uma mangueira, aonde mais tarde toda a família1 se reúne para começar a descascar a raiz (Figura 1). Enquanto todos estão descascando, o filho mais novo vai carregando, lavando e colocando de molho em um tambor que fica nas margens do igarapé bem próximo à casa da família. Já as famílias 2 e 3 são apenas marido e esposa realizando o descascamento. Elas descascam dentro da farinheira, e após descascadas as raízes ficarão de molho, em um tambor do dentro da casa de farinha. Devido possuir encanação de água encanada na propriedade (Figura 2).

Figura 01- momento que a raiz de mandioca e descascada pela família 1 e 2

Fonte: própria autora (2018)

Os três agricultores produzem o tipo de farinha denominada de mista, ou seja, é resultante da mistura da massa de mandioca que foi colocada de molho (processo de pubar) com outra que foi triturada sem pubar. Assim, os agricultores retornam a roça para retirar um pouco de raiz de mandioca para misturar com a que está de molho.

Após a coleta e o descascamento, as famílias 2 e 3 levam a mandioca para ser triturada, e depois é misturada raiz seca com a que estava de molho. Apenas a família 1 deixa de molho de dia para o outro dentro de uma canoa no igarapé. Segundo o agricultor, essa técnica é utilizada para deixar a raiz um pouco úmida devido o clima estar muito quente e a raiz não possuir muito líquido, e assim poderia ficar uma massa muito seca e roxa.

O processo da serragem ou trituração da raiz nos três casos é realizado pelos homens das famílias, por ser uma parte mais perigosa (Figura 4). Enquanto isso, os equipamentos da casa de farinha são lavados pelas esposas dos agricultores das famílias 2 e 3. Já no cenário da família 1 quem ajuda nessa parte do processo é o filho mais novo do casal vai tirando a raiz do molho e carregando para casa de farinha. O pai começa a ralar e os filhos ficam por perto auxiliando o pai no possível (Figura 3).

Figura 3 e 4 **-** momento que a raiz da mandioca é serrada pela família 1 e 2

Fonte: a autora (2018)

Após as raízes de mandioca serem trituradas, o agricultor da família 1 leva direto para prensar, para a massa ser secada e posteriormente levá-la ao forno. Já as agricultoras das famílias 2 e 3 lavam a massa, ou seja, adicionam água na massa, em seguida passam a massa no saco de fibra retirado todo o liquido com auxilio de uma peneira (Figura 5). Logo depois a massa fica de repouso, e deste processo é retirado o tucupi e tapioca (Figura 6).

Figura 5 e 6**-** momento que a massa e lavada pela agricultora da família 2 e retirando a tapioca pela agricultora da família 3

Fonte: a autora (2019)

Fica bem evidente que cada um tem sua função durante a fabricação da farinha de mandioca. Os homens ficam com a parte que exige maior esforço, como tirar a lenha para fazer o fogo, extrair as raízes do solo, acender o fogo, colocar a massa na prensa e apertar a massa para retirada do líquido. Mas, de acordo com as agricultoras elas também sabem realizar estas funções.

Logo depois de sair da prensa a massa é peneirada. Na família 1, o marido e esposa participam da atividade. Enquanto o fogo é aceso, a massa é retirada da prensa e peneirada, o pai ajuda o filho a regular o fogo. Depois de regulado o fogo inicia o escaldamento da massa, que é feito por porção. Na família 1, quem assume a função de escaldar e torrar a massa é o homem (Figura 07), sendo que a mulher e o filho o auxiliam durante o processo, porque precisa mexer a massa sem parar no forno e também a massa é colocada em pequenas quantidade no forno. Logo depois a farinha precisa ser peneirada ainda quente, para posteriormente iniciar a torração. No caso das famílias 2 e 3 são os maridos ajudam a peneira a massa e auxiliam as mulheres (Figura 08).

Figura 7e 8 – momento que a farinha e torrada pelo agriculto da família 1 e peneira pelo o agricultor da família 3

Fonte: a autora (2019)

Caber salientar que durante o escaldamento e torração da massa, quem assume todo o papel são as mulheres (Figura 09 e 10). São elas que dão o ponto na massa e realizam esses processos, com o auxílio dos homens. De acordo com os dois agricultores esta é a parte que eles menos gostam de fazer.

Figura 09 e 10 – momento que as agricultoras da família 2 e 3 estão torrando e escaldando a massa da raiz de mandioca

Fonte: a autora (2019)

3.3 AS ALAVANCAS UTILIZADAS PELOS AGRICULTORES NA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA

Após acompanhar todo o processo de produção de farinha foram identificados os equipamentos utilizados pelos agricultores, durante cada etapa do processo da produção de farinha de mandioca. O quadro 06 apresenta o processo e qual o equipamento que as famílias 1, 2 e 3 usavam para realizar determinada atividade.

Quadro 06- Equipamentos usados nas casas de farinhas, em cada etapa do processo.

Processo	Os equipamentos usados
Colheita da raiz de mandioca	Foice, Facão e enxadão.
Transporte da raiz de mandioca	Braços, carro, carinho de mão e a moto.
Descascamento da raiz	Faca, fação e um raspador.
Raiz de molho	Tambores ou canoa
Serragem	catitu e o motor
Prensagem	Prensa
Peneiramento	Peneira
Escaldamento	Rodo e remo
Torração	Rodo e remo

Fonte: a autora (2019)

Durante a maioria destes processos deu para identificar que os agricultores fazem uso tanto das alavancas interfixa, inter-resistente e interpotente, ou seja, de sistema constituído por uma haste rígida ou não ao redor de um ponto de apoio, usufruído de força. Esses mecanismos são usados sem que o agricultor muitas vezes se dê conta que está fazendo uso de algum tipo de alavanca, muitas vezes nunca nem ouviu falar com esse termo e também não conhece que há um conhecimento científico que explica o funcionamento daquele equipamento. Mesmo assim eles constrói como o remo, rodo, raspador e prensa e já em outros equipamento eles colocar o cabo para ampliar força como a foice, machado e enxadão.

De acordo com as análises realizadas durante a fabricação de farinha, pode-se classificar como alavancas os equipamentos apresentados quadro 07.

Quadro 07**-** Os equipamentos que são sistemas de alavancas usados nas casas de farinhas, em cada etapa do processo.

As alavancas	Para que é usada
Foice	Usada na capina do mato ao redor dos pés de mandioca, caso a roça não tenha sido limpa.
Facão	Usado para cortar os pés e facilitar a extração das raízes
Faca	Usada para descascar ou rapar as raízes de mandioca
Enxada	Caso a raiz quebre durante a extração, o agricultor utiliza para cavar e retirar a raiz inteira.
Machado	Para contar a lenha
Carrinho de mão	Usado como transporte para carregar a raiz de um local para outro
Prensa	Utilizada para espremer a massa retirando todo o líquido dela
Rodo	Serve para mexer a massa no forno
Remo	Serve para mexer a massa no forno

Fonte: a autora

3.4 OS ETNOCONHECIMENTOS SOBRE OS MECANISMOS DE ALAVANCAS USADOS NAS PRENSAS DAS CASAS DE FARINHA

Observa-se que mesmos os agricultores não possuindo as teorias trabalhadas dentro das escolas ou universidades, eles são capazes de construir máquinas como as alavancas, muitas vezes confeccionadas de apenas um material, ou seja , de madeira (Figura 11). Estas alavancas são usadas no cotidiano do agricultor, para facilitar o seu trabalho, pois as mesmas tem função de multiplicar a força exercida sobre um determinado objeto. No caso da prensa, que é uma alavanca inter-resistente é nosso objeto de estudo, têm a função de espremer a massa de mandioca, retirando todo o seu liquido, usufruindo da pressão exercida pela força que o agricultor aplica ao equipamento. Esta força é multiplicada para desempenhar a função de apertar a massa que está dentro de um caixote de madeira e toda essa compressão faz com que o líquido presente na massa seja eliminado, ou seja, secando a massa para ela poder ir ao fogo. Conforme exemplo a seguir.

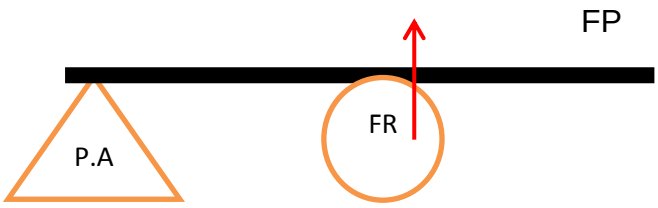


FIGURA 11- O modelo das prensas dos agricultores F1 e F2

Fonte: a autora (2018)

Esse equipamento rústico é construído pelos próprios agricultores com matéria prima encontradas em suas propriedades, a partir dos conhecimentos tradicionais transmitidos de seus familiares ou através de observações. Isso fica explícito nas falas dos agricultores ao serem perguntados como aprenderam a construir esse equipamento.

> "A prensa, assim, eu aprendi vendo. Meu pai fez. A primeira vez que ele fez, fiquei assim, falei eu dou conta de fazer. Já fiz umas cincos. observei e fiz, eu creio que quem me ensinou foi meu pai, por que foi ele que vi fazendo a primeira vez". (agricultor da F1, 2019).

> "Rapaz eu prendi com meus pais, desde quando me entendi já mexia com farinha de mandioca, fui pegando a prática com eles, foi com eles que eu aprendi pai, mãe e irmãos (agricultor da F2, 2019).

Cabe salientar que o agricultor da F3 não construiu sua prensa, pois segundo ele, pagou um vizinho para fazer, mas através das suas observações, o mesmo considera que saberá construir se precisar. De acordo com ele aprendeu observando.

Percebe-se na fala dos agricultores, o conhecimento sendo transmitido através da observação e da oralidade. Na maioria das vezes quando o pai chama o filho para ajudar em pequenos afazeres do seu dia a dia, é uma forma encontrada por ele para repassar todos seus conhecimentos adquiridos ao longo da vida para aquela criança ou adolescente. Ao mesmo tempo em que a criança vai ajudando seu pai ou uma pessoa mais velha, ele também vai observando como se trabalha ou realiza cada função detalhadamente. Essa é uma forma de fundamental importância, usada pelos camponeses para ensinar certa tarefa aos seus filhos e filhas, e com isso, são mantidos vivos os seus conhecimentos, costumes e tradições.

Essa maneira de ensinar, na maioria dos casos, faz com que os filhos sigam os passos de seus pais, herdando não só o trabalho dos seus pais, mas também suas técnicas de produção e sua "experiência". Esse conhecimento abre novos caminhos para nova geração, que vai por em prática toda essa herança de conhecimento, sem deixar de conhecer o novo, seja por intermédio de uma observação ou experimento. Essa é uma forma que os agricultores usam para aperfeiçoar suas técnicas de produção, ou seja, por meio de testes, de novos conhecimentos e de suas experiências. Todos esses conjuntos de informação é colocado em prática até chegar no que eles e elas realmente almejam. Esta constatação fica mais evidente quando o agricultor faz o seguinte relato:

> "Meu pai quando fez a primeira, esse pedaço aqui, ele fez bem no meio, esse pedaço bem grandão para cima, eu perguntei: - papai porque isso bem grandão? para não rachar meu filho; - tem perigo de rachar papai? Tem meu filho. Esse buraco bem grandão pegava um bocado de calço, eu ficava zangado quando eu ia prensar, caia os calços no chão, ficava caindo; eu falei, quando eu fizer uma não vai ter isso, deixa que a próxima eu vou fazer. Deu bug lá na prensa, não prestou mais; eu fiz a outra. Eu não fiz mais igual à outra, a parte do pé da madeira, não peguei, já peguei a parte do galho que é entrelaçado, deixei a parte de nó, deixe mais curto, não deixe mais de metro para cima, só um pedaço bem pequeno. Meu pai falou - acho que isso não vai prestar meu filho. Respondi: - Mais vamos tentar. Peguei coloquei assim, já mudei isso, já o buraco era grandão , peguei , marquei , furei mais ou menos , cortei o pau certinho para não pegar muito calço em cima e em baixo. Eu achei

> muito melhor não precisar mais de tanto calço em cima e em baixo, aqui meu pai fazia pegava muito calço para ficar a altura certa. Depois fiz essa uma, eu vi que ficou bom, não ficou melhor, por que fiz com base na outra, ela ficou muito alta, com peça suspensa. Já as outras que eu comecei a fazer peguei base, comecei a medir as peça, tirando o nível da terra foi ficando melhor e modernizado ”(AGRICULTOR da F1, 2019).

Nota-se neste relato que através da experiência e experimento, da troca de conhecimento entre pai e filho, o equipamento construído por eles ao longo do tempo vem sofrendo alterações para um melhor funcionamento. Nítido o conhecimento que este agricultor possui, mesmo a prensa sendo um equipamento rústico, necessário possuir uma alta engenharia e domínio de vários conhecimentos relacionados à Física, Química e Matemática para ele poder funcionar. Ainda mais que o material usado na construção de acordo com agricultor é “praticamente só madeira (acapu e itaúba), devido as duas espécies serem bastante resistentes ao contato direto com água) e não utilizam parafusos ou pregos, pois são pedaços de madeira furados e encaixados um no outro”. A única parte que possui prego é o caixote onde é colocado a massa para ser prensada. Outros materiais usado são o cabo de fibra e um pedaço de ferro.

Quando questionados pela pesquisadora de como funciona o mecanismo da prensa, o agricultor responde:

> “Exemplo ela tá com massa dentro, ela funciona da seguinte forma: é só girado aquele ferro, girando ele, ele vai apertando para baixo, entendeu. Tem que passar este cabo, tem que dar pressão para enxugar a massa, conforme roda ali, prensa lá. Naquele pedaço de madeira tem um buraco nele, aonde é encaixado o ferro, a gente torce aqui, o ferro ele segura o cabo de tela, a agente engata ele e roda ele para segurar, para rodar e para a massa seca.” (agricultor F1, 2019).

> “Bota a massa lá. Levanta esse pau, bota uns toco lá em baixo, vai e roda aqui, para ela ir acochado aqui no caso , quando acochar aqui, massa vai se espremida lá. Mete o pau e roda, para ela ir acochado, esse cabo de aço vai rolado dano o acocho na massa.” (agricultor da F2, 2019)

Nas palavras dos agricultores observa-se a presença da física, embora não seja aquela forma com seus fundamentos e princípios, mas mesmo assim não deixa de se física. No texto acima os agricultores estão relatando o funcionamento de uma alavanca, que segundo Sá, Pedrílio e Busnardo:

> Alavanca**,** máquina simples que consiste normalmente em uma barra rígida móvel em torno de um ponto fixo, denominado fulcro ou

> ponto de apoio. O efeito de qualquer força aplicada à alavanca faz com que esta gire em relação ponto de apoio. A força rotativa é diretamente proporcional à distância entre o fulcro e a força aplicada (2013, p. 3)

O agricultor descreve um ramo da física que estuda o equilíbrio e os movimentos dos corpos submetidos à ação de uma ou mais Forças. Ao analisar a fala que “e só girando aquele ferro, girado ele, ele vai apertado para baixo” nota-se que ele está falando do torque, ou seja, momento da força que é: ação da força aplicada que girar ao redor do eixo, ou seja, se exercermos uma força sobre um corpo essa força faz com que esse corpo gire em torno de um ponto central, afirma-se que força gera um torque.

Sá, Pedrílio e Busnardo (2013), descreve o torque na seguinte equação:

$$T = - f \times d \text{ ou } M = - f \times d$$

O torque ou momento da força, não é a força, mas sim a efetividade de uma força em causar rotação sobre um eixo e a distância é perpendicular entre a força e o eixo. Devido o efeito rotatório a formula convertida negativamente, ou seja, se gira em sentido horário é (-) e já no sentido anti-horário é positivo (+)

Fica ainda mais evidente o conhecimento que esse agricultor possui sobre mecânica, em uma única prensa, ele faz uso de duas alavancas, para facilitar seu trabalho e gastando pouca energia. Mesmo sem saber, o agricultor usa a física de forma intuitiva para adquirir uma vantagem mecânica sobre o mecanismo da prensa expressa pela seguinte equação:

$$vantagem\ mecanica = \frac{\text{braço de esforço}}{\text{braço de resistencia}}$$

Quando o agricultor une os três mecanismos, cada vez mais ele consegue multiplicar sua força realizando o mínimo de esforço possível. De acordo com o principio de uma alavanca “quanto maior o braço de uma alavanca menos esforço ele realiza para movimentar determinado peso”

Pode ser observado na Figura 12 um esquema do funcionamento da prensa dos agricultores com três processos. Cabe ressaltar que modifica na prensa dos agricultores

apenas o material do cabo e barra, porque e o agricultor da F1 usa fibra, , o agricultor da F2 usa aço e o agricultor da F3 usa corda. Também há diferença na barra que é introduzida na prensa, os agricultores da F1 e F3 o material utilizado é ferro e apenas o agricultor da F2 usa de madeira.

Figura 12 - Esquema de três tipos de funcionamento da prensa

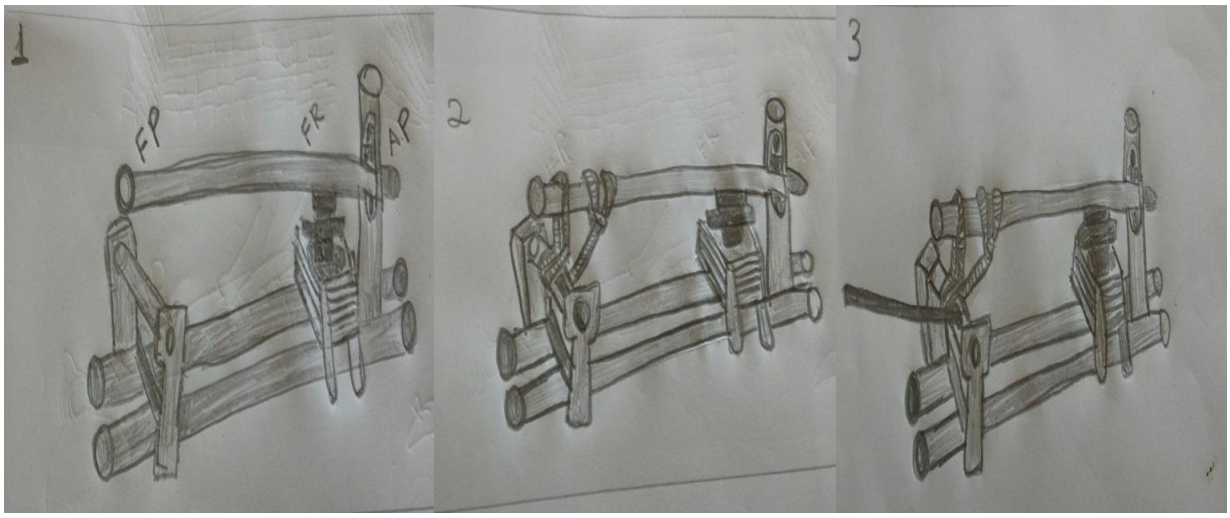


Ilustração: produzido pela autora (2019).

Pode ser observado na figura 12, que o agricultor usa a engenharia mecânica, para poder movimentar o mecanismo da prensa. Na figura 12 na primeira alavanca, o camponês usa uma alavanca inter-resistente para multiplicar sua força, mas ele percebe que ainda está fazendo um alto esforço, então instala a polia.

Na segunda parte da Figura 12, a polia está acrescentada ao equipamento para movimentar o braço da alavanca, e ele nota que pode reduzir ainda mais esse esforço, então ele insere outra alavanca para movimentar a polia, o pode ser notado na alavanca numero três. Estes três mecanismos funcionam simultaneamente, multiplicando e transmitindo a força do agricultor. Observa-se passo a passo, o camponês aplicando a força no ferro, ou seja, no braço da alavanca, no sentido para baixo. Esta alavanca move a polia, transmite essa força para outro braço da alavanca, fazendo o mesmo movimento para baixo, exercendo uma pressão na caixa aonde está a massa da mandioca.

> Uma polia, dispositivo mecânico de tração ou elevação, formado por uma roda montada em um eixo, com uma corda rodeando sua

> circunferência. A roda e seu eixo podem ser considerados tipos especiais de alavanca. Com um sistema de polias móveis, é possível levantar grandes pesos com muito pouca força (SÁ; PEDRÍLIO; BUSNARDO, 2013, p.4).

De acordo com o agricultor esta prensa seca quatro latas de massa de mandioca, no período de 1h e 20min, o tempo necessária que ele leva para peneirar, escaldar, peneira novamente e torrar.

O agricultor da F1 informou que futuramente pretende fazer alterações na prensa, pois sua prensa mede apenas dois metros de comprimento, e ele pretender aumentar mais dois metros, na perspectiva de “ficar melhor e mais prático de mexer”. Ele também vai mudar a madeira usada em cima, colocando fina. Se analisarmos de acordo com a física este agricultor vai ganhar uma vantagem mecânica muito grande sobre o equipamento, mais corre o risco de não aguentar.

3.5 CONHECIMENTO TRADICIONAL E AS TEORIAS DA FÍSICA TRABALHADAS EM SALA DE AULA

As teorias da física trabalhadas dentro da sala de aula atualmente segue um modelo de educação muito tradicional, que preconiza a decorar formulas e cálculos matemáticos para explicar os fenômenos físicos, mas este método gera graves problemas de entendimento, compreensão e assimilação por parte dos educandos.

Segundo Mello,

> A aprendizagem mecânica, bancária e tradicional não leva em consideração os conhecimentos prévios, enxergando os estudantes como uma folha de papel em branco, pratica que beneficia aqueles com uma boa capacidade de memorização em detrimento a estudantes com habilidade para raciocínio lógico (MELLO, 2011, p. 40).

A Física ensinada nas escolas não mantém nenhum tipo de relação com realidade do discente. Como se existisse dois mundos ou duas realidades paralelas, ou seja, a sala de aula e a vida cotidiana do educando, em que nenhum momento essas realidade se encontram e a cada dia percebesse essa distância aumentar cada vez mais, entre uma e outra.

Segundo Sousa (2013, p.102) “A importância dessa pesquisa reside em indicar que a partir da ação pedagógica numa perspectiva Etnofísica os estudantes tendem a ter outra concepção sobre a própria Física, que não aquela de uma ciência difícil e cheia de fórmulas”.

Por isso a importância do ensino diferenciado valorizar os conhecimentos tradicionais no ambiente escolar, assim os professores podem trazer a realidade do educando para dentro da sala de aula, sabendo criar espaços e metodologias para que isto ocorra com qualidade pedagógica, como afirma Mello (2011).

> A profissão de professor exige alguns requisitos básicos: cultura geral, domínio da área específica de conhecimentos na qual irá atuar, conhecer como se processa aprendizagem, saber criar espaços de trocas de experiências e vivências estimulando a dimensão coletiva do trabalho educativo. Observar e planejar. (MELLO, 2011, p. 50)

O educador tem papel fundamental neste processo, ele que interligará ou colocará em diálogo o conhecimento cientifico com o conhecimento tradicional. Para isto, precisa desenvolver metodologias diferenciadas que proporcionem ao educando trazer para dentro da sala de aula os conhecimentos individuais e do coletivo que faz parte. Por exemplo, quando for trabalha a mecânica em sala de aula, escolha uma atividade do sistema de produção mais utilizada na comunidade ou localidade, e a partir disso trazer os fundamentos físicos aproveitando os conhecimentos intuitivos que aquele educando possuir sobre aquele mecanismo acrescentando os princípios e teorias físicas.

Na maioria das vezes não necessita de muitos recursos, pode ser utilizado um método bem simples, como um desenho ilustrativo dos equipamentos em uma folha sem pauta ou se o equipamento for de fácil manuseio, como no caso de uma alavanca, pode ser escolhido uma para ser levada para dentro da sala de aula, assim o professor explica apenas os conceitos físicos, parte do funcionamento daquele objeto, por que o educando já usa no seu dia a dia, ou seja, ele sabe como funciona. Por exemplo, a maioria dos estudantes sabem utilizar a enxada, para que é usado e como funciona. O professor pode aproveitar todo esse conhecimento prévio dos educandos sobre o

mecanismo, apenas adentrar nas teorias físicas e nos cálculos e com isso conhecimento cientifico agregar outros valores.

Quando se trabalha no ambiente escolar com algo que educando é familiarizado e faz parte da sua rotina, este educando aumenta sua capacidade de entendimento e compreensão sobre o assunto. E a chance do educando ter um melhor rendimento torna-se bem maior.

Além disso, os estudantes acabam valorizando mais seus conhecimentos e tradição, ou seja, sua identidade cultural. Com isso faz com que esses indivíduos busquem seus sonhos, mas tenha orgulho do meio que faz parte. Assim, promove-se a educação do campo por meio dessas estratégias pedagógicas e pela valorização do trabalho coletivo, costume, tradição e a cultura dos povos vivem no campo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os povos do campo são detentores de uma infinidade de conhecimentos tradicionais sobre biodiversidade local e práticas agroextrativistas que devem estar contempladas na promoção de uma educação diferenciada que valorize sua cultura, tradições e costumes. Todos esses conhecimentos estão diretamente ligados à área das Ciências da Natureza. São sabedorias adquiridas e transmitidas através da oralidade ou observação, ao longo do desenvolvimento do individuo.

Nesse trabalho foram apresentados os diversos mecanismos de alavancas utilizados durante a fabricação de farinha de mandioca, que são eles: remo, rodo, enxadão, faca, facão, raspador, machado, foice, prensa e carrinho de mão. De acordo com os três elementos básicos que é composto uma alavancas, ou seja, o ponto de apoio, força potente e força resistente, foram possíveis de classificar em alavancas interfixa, interpotente e inter-resistente.

Após acompanhar todo o processo de produção de farinha de mandioca deu para identificar quais equipamentos era alavancas e para que eles eram usados nas casas de farinhas em cada etapa do processo.

Os etnoconhecimentos dos agricultores são constatados na construção dos equipamentos utilizados por eles na produção de farinha de mandioca, que mesmo sem teorias da física trabalhadas nas escolas, os agricultores constroem diversos mecanismos de alavancas (rodo, remo raspador e prensa) para facilitar seu trabalho no cotidiano. Alguns desses mecanismos possuem alta engenharia e são oriundos do domínio de vários conhecimentos (no caso da prensa) que não deixam de serem conhecimentos de física, pois sabem como multiplicar sua força, e construir equipamentos para essa finalidade e além disso funcionam muito bem para objetivo que foi confeccionado. Conclui-se que essa sabedoria deveria ser valorizada nas escolas e universidade.

Atualmente a Física trabalhada dentro das salas de aula não mantem nenhum tipo de relação com a realidade que o discente vive no campo ou na cidade. Preconiza um modelo tradicional de ensino que não leva em consideração as especificidades do educando, nem sua cultura ou costumes.

Na maioria das vezes esse educando não consegue fazer essa ponte de interligação entre conhecimento tradicional, o senso comum e o saber cientifico, essa educação passa a ser um ensino fragmentado sem perspectivas para os discentes.

Quando profissional de educação parte da premissa de algo que estudante conhece e está familiarizado, fica mais fácil para o educando compreender e aprender o assunto estudado. Por isso, a importância do conhecimento tradicional dentro ambiente escolar, além do mais este educando passa a ter orgulho de fazer parte desta cultura a qual ele está inserido.

REFERÊNCIAS

ANACLETO, Bárbara da Silva. **Etnofísica na lavoura de arroz**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil. Canoas.

DIEGUES, A.C. 2000. **Conhecimento e Manejo tradicionais:** Ciência e Biodiversidade. Disponível em: <http:/nupaub.fflch.usp.br/files/color/cienciabio.pdf>acesso em 10 de nov.2015.

HENRIQUES, Ricardo, *et al.* **Educação do campo**: diferença mudando paradigmas. *Caderno SECAD*, Brasília, v2, n1, p 5-51, fv. 2007.

LÉVI-STRAUSS, Claude. 1908**. O pensamento selvagem**. Tradução Tania Pellegrini – Campinas, SP:Papirus, 1989.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da Pesquisa**: Um Guia Prático. Itabuna, BA:Editora Via Litterarum, 2010.

MELLO, Geison Jader, **Ensino de Física na Amazônia legal**: experiência na escola do campo / Geison Jader Mello,- São Paulo: Baraúna, 2011.

NASCIMENTO, **Tiago Lessa Repensando o ensino da Física no ensino Médio.** 2010. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza

PRUDENTE, Thaise Cristiane de Abreu. Etnofísica: uma estratégia de ação pedagógica possível para o ensino de física em turmas de EJA. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 06, n. 10, p. 01-13, 2010.

SÁ. Alessandra Botignon de. PEDRÍLIO, Ana Vitória. Busnardo, Paola Martinelli.

Projeto De Física II – Alavancas. Universidade Estadual Paulista-UNESP. Sorocaba-SP. 2013.

SOUZA, E. S. R. Etnofísica, modelagem matemática, geometria... tudo no mesmo manzuá. **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 18, p. 99-112, 2013.

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.

TOLEDO, Victor. A **memória biocultural**: a importância ecológica das sabedoria tradicionais. São Paulo: Expressão popular, 2015.