ENSINO DA FÍSICA NA PERSPECTIVA ETNOFÍSICA: UM PROCEDIMENTO DIDÁCTICO DE UMA AULA SOBRE A GRANDEZA FÍSICA FORÇA NA 11ª CLASSE EVIDENCIADO NAS TÉCNICAS DE CAÇA DO POVO CHOKWE EM ANGOLA.

Teaching Physics from an ethnophysical perspective: a didáctica procedure of a class on physical strength in the 11th grade evidenced in the hunting techniques of the Chokwe people in Angola.

Jossias João Domingos [jossiasjd87@gmail.com]
Doutorando em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Av. Maracanã, 229-Maracanã, Rio de Janeiro-RJ,20271-110
Escola Superior Pedagógica do Bié, Rua Serpa Pinto, Cuito, Bié-Angola
Jorge Maria Gonçalves Mayer [jorgemgmayer@gmail.com]
Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla, Rua Sarmento Rodrigues, Lubango, Huíla-Angola
Marcelo Borges Rocha [rochamarcelo36@yahoo.com.br]
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Av. Maracanã, 229-Maracanã, Rio de Janeiro-RJ,20271-110

Recebido em: 30/06/2024
Aceito em: 10/02/2025

Resumo

O presente artigo apresenta um procedimento didáctico de uma aula sobre a grandeza física força evidenciado nas técnicas de caça do povo chokwe em Angola para o Processo de Ensino-Aprendizagem da Física na 11ª Classe no Liceu nº 55 Comandante Tala Hady no Município do Cuemba-Bié. A pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, dentro do enfoque etnográfico. Para obtenção da informação fez-se o uso de uma observação participativa das técnicas de caça do povo chokwe e de uma entrevista aos caçadores localizados na aldeia de Safulhi, no Município do Cuemba. O resultado permitiu ao professor desenvolver uma aula de Física, relativamente a grandeza física força a partir da apropriação das práticas socioculturais dos alunos, abrindo novos caminhos para a descolonização cultural, valorizando nesse sentido a sua cultura, bem como proporcionar uma aprendizagem contextualizada.

Palavras-chave: Procedimento didáctico; Grandeza física força; Processo de Ensino-Aprendizagem da Física; Contextualização; Etnofísica.

Abstract

This article presents a didactic procedure of a class on physical strength evidenced in the hunting techniques of the Chokwe people in Angola for the Physics Teaching-Learning Process in the 11th Class at Liceu nº 55 Comandante Tala Hady in the Municipality of Cuemba-Bié. The research was carried out using a qualitative approach, within an ethnographic approach. To obtain the information, participatory observation of the hunting techniques of the Chokwe people and an interview with hunters located in the village of Safulhi, in the Municipality of Cuemba, were used. The result allowed the teacher to develop a Physics class, in relation to physical magnitude, based on the appropriation of students' sociocultural practices, opening new paths for cultural decolonization, valuing their culture in this sense, as well as providing contextualized learning.

Keywords: Didactic procedure; Physical strength; Physics Teaching-Learning Process; Contextualization; Ethnophysics.

INTRODUÇÃO

Desde antiguidade, a educação no continente africano ajusta-se aos princípios étnicos, que consiste na transmissão sistemática de conhecimentos culturais em função das várias experiências socioculturais acumuladas, transmitidas por meio da oralidade (Pembele, 2022) e (António e Pereira, 2024). Diante deste facto costumeiro, o povo angolano não foge a regra, manteve sempre firme ao longo dos tempos em transmitir e conservar as suas práticas socioculturais para a nova geração.

Com o surgimento do sistema colonial portuguesa nas culturas angolanas, a educação do povo angolano começou a vivenciar uma decadência das suas práticas socioculturais. De acordo com António e Pereira (2024), "a população foi obrigada em abandonar suas visões socioculturais sobre o mundo, para adesão da cultura do colonizador. Conforme explicam Cá, Timbane e Manuel (2020, p.3) que:

> A fixação portuguesa em Angola foi sustentada por meio de um discurso que defendia a existência de "raças inferiores", o que é um equívoco analítico. Segundo essa ideologia colonial seria necessária uma "civilização boa" na qual os angolanos deveriam abandonar suas práticas culturais e adoptar uma nova identidade e modo de ser e de estar.

Depois do território angolano conhecer a independência em 1975, o cenário da predominância do eurocentrismo no currículo angolano continua até os dias de hoje. Nos currículos das disciplinas nos diferentes níveis de ensino, verificam-se uma ausência de inclusão dos saberes locais dos diferentes contextos socioculturais do povo angolano. Facto este que no nosso entender, para além de contribuir negativamente para o desenvolvimento do conhecimento sociocultural do povo angolano, em especial do povo chokwe, no que concerne a sua etnociência e etnotecnologia, leva os alunos a aprenderem os conteúdos sem a devida contextualização sociocultural.

No caso particular da Física, sendo uma das ciências promissoras do desenvolvimento científico e tecnológico na actualidade, achamos que seu ensino obriga ao professor pensar em estratégias pedagógicas que possam facilitar os alunos a compreenderem, explicarem e interpretarem os significados dos fenómenos físicos de forma contextualizada socioculturalmente. Diante desta situação, uma das estratégias pedagógica discutida por vários investigadores nos últimos anos é a necessidade de fazer a inclusão das práticas socioculturais dos alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem de vários conteúdos da Ciência, em particular da Física, com intuito de proporcionar a significatividade dos conteúdos, para a conservação e a valorização dos conhecimentos socioculturais dos alunos (Domingos, 2023).

De referir que, são vários autores que abordam sobre a importância de se investigar as práticas socioculturais dos alunos, bem como sua inclusão no Processo de Ensino-Aprendizagem das ciências, especialmente da Física, que de acordo com Domingos (2023, p.3), objectivo destas investigações consiste não só para "proporcionar a significatividade dos conteúdos, mas também fazer compreender a sociedade em geral que nenhuma cultura deve ser excluída ou mesmo oprimida em manifestar sua visão sobre os fenómenos científicos".

Dentre os vários investigadores que contribuíram na divulgação da existência da etnofísica nos diferentes contextos socioculturais dos alunos, cita-se: Pinheiro e Giordan (2010), Prudente (2010), Souza (2013), Correia (2016), David (2020), Ramos e Silva (2022), Santos e Madruga (2022), (Domingos, 2023), Quiñones (2023), (Domingos, Mayer e Rodríguez, 2024), entre outros.

Nesta perspectiva de ideia, Ramos e Silva (2022), no seu trabalho explica que "o termo etnofísica começou a ganhar espaço na literatura académica na década de 1940, mencionado no âmbito da etnometodologia pelo sociólogo americano Harold Garfinkel".

Deste modo, David (2020), afirma que "a etnofísica surge para definir o aprendizado associado à necessidade de assimilar os conceitos físicos relacionados ao cotidiano de diferentes comunidades". Nesta perspectiva, entendemos que toda uma comunidade é susceptível às práticas culturais, cuja aprendizagem é feita fora dos muros escolares. Deste modo, é possível investigar tais práticas e através delas, se identificar os conhecimentos intuitivos existentes e posteriormente relacioná-los com a Física, como podemos compreender no trabalho de Santos (2002) que, "a Física que se estuda nas escolas, num certo sentido, também é uma etnofísica, pois surge de uma subcultura dentro da sociedade europeia, a partir do intercâmbio de várias culturas".

Por outro lado, o uso da etnofísica tem um potencial desenvolvedor de métodos de aprendizagem que geralmente são planificados pelos professores para que a aprendizagem seja centrada nos alunos. Pois esta forma de proceder o ensino da Física, torna um ambiente de aula mais motivadora e agradável, aumentando o espírito de aprendizado do aluno.

Em consonância com Veraszto e Carneiro (2023, p.2), "a etnofísica estuda como as pessoas em sociedades locais ou culturas específicas desenvolvem conceitos e entendimentos relacionados à Física, sem seguir os moldes da física formal".

Tendo em consideração este pensamento, achamos que não existe uma cultura sem conhecimento, ou seja, a cultura é um conjunto de conhecimento de um determinado contexto e que seu estudo leva-nos a compreender o mundo de forma intercultural conforme esclarece Pinheiro e Giordan (2010, p. 356), que "o saber advindo do ambiente cultural de um povo constitui um grupo especial para investigação, porque neles encontramos percursos epistemológicos e resultados que são muitas vezes reforçados pelos saberes da ciência".

Os autores deste artigo assumem a ideia abordada acima, concordando com Domingos (2023, p.17) quando cita Souza (2013), ao salientar que "a utilização da etnofísica para fins pedagógicos, requer a apropriação dos saberes culturais de um povo, uma tribo ou de uma comunidade que se estuda". Significa dizer, apropriar-se dos códigos e símbolos do ambiente social. Entretanto, quando os conteúdos da Física são trabalhados fora do contexto sociocultural dos alunos, para além de criarem desinteresse nas aulas, pode influenciar na baixa motivação pela disciplina ou mesmo pela própria ciência.

Portanto, o professor ao escolher a etnofísica como uma estratégia pedagógica para o ensino da Física, deve estar consciente em apropriação da memória sociocultural da sociedade onde estão inseridos os alunos, de seus códigos e símbolos para que consiga atingir os objectivos de uma aprendizagem desenvolvedora nos alunos.

POVO CHOKWE E SUAS TÉCNICAS DE CAÇA

De acordo com INE (2014), o povo chokwe faz parte do grupo dos bantus, oriundo do Sahara, isto é, a norte do continente africano, que antes ocuparam a região dos grandes lagos, especificamente na região do Níger e Ubangi e, posteriormente para a África Austral. Hoje, o povo chokwe expandiu-se na República Democrática do Congo (RDC), Zâmbia, Moçambique e em Angola. O povo chokwe em Angola, a maior parte ocupa a região leste, especificamente as Províncias de Lunda Norte, Lunda Sul e Moxico. Em relação a Província do Bié, o povo chokwe está localizada maioritariamente no Município do Cuemba.

A língua falada pelo povo chokwe é "uchokwe". De realçar que, 6,5% da população angolana fala a língua uchokwe, contra 71,1% que fala o português como língua oficial. A coloração da pele do povo chokwe é negra de bronze (mutu mula) e negra clara (mutu mwelu) (INE, 2014).

Quanto à prática cultural, sendo um povo artífice, os tuchokwe (os chokwe) são também excelentes "caçadores", pescadores, agricultores, curandeiros e guerreiros, o que justifica a sua rápida expansão, de acordo com Miller (1969) em seu livro "chokwe expansion 1850 - 1900". Em relação a prática de caça, pesca, agricultura, construção e guerra, o povo chokwe usa diversos instrumentos produzidos por ele mesmo, tais como: poko (faca), ndjimbu (machado), temo (enxada), mumba (lança), ndjangu (catana), uta (arma), dentre outros.

No que concerne a actividade de caça praticada pelo povo chokwe, é auxiliada pelas diversas técnicas em função do tipo de animais, tais como o uso de arcos e flexas, armação de diversas armadilhas e a caça feita com auxílio de cães. Em relação aos tipos de armadilhas, foco desta investigação, destaca-se as seguintes: chifika, Muheto, Mungunhi, chifika cha Kwilu, umba, entre outros. Desta feita, descreve-se de forma detalhada a construção de algumas armadilhas de caça que foram consideradas como potenciais para o Processo de Ensino-Aprendizagem da Física da 11ª Classe, que oferecem a possibilidade de se evidenciar a grandeza física força (Domingos, 2023).

1. Chifika cha Kwilu

É uma armadilha usada para a caça de animais de pequeno porte como é o caso de esquilos, ratos monteiros, coelhos entre outros. Para elaboração desta armadilha, são necessários os seguintes procedimentos:

a) Amarra-se uma pedra de aproximadamente 10kg a 20kg em uma corda de aproximadamente 10mm de diâmetro;

b) Suspende-se a pedra a uma distância de 60 cm de altura com o chão;

c) A corda esticada passa em um ramo de uma árvore, cuja função é de fazer papel de roldana;

d) Na extremidade livre da corda amarra-se um pauzinho (Kambindjo) que tem a função de gatilho;

e) Vários pauzinhos (Mwalhilo), são colocados circularmente na superfície do chão, na direcção da pedra com objectivo de limitar o espaço para o posicionamento adequado do animal;

f) É enterrado na superfície do chão um pau com gancho à uma distância aproximadamente 10 cm do círculo formado pelos pauzinhos (Mwalhilo);

g) Um pauzinho (mutelo) onde se coloca a isca, é suspenso no gancho pelo gatilho e penetra até ao centro do círculo dos pauzinhos (Mwalhilo) onde se situa a isca.

2. Chifika

É uma armadilha usada para a caça de animais de pequeno porte como é o caso de ratos, passarinhos, esquilos, perdizes entre outros. Para elaboração desta armadilha, são necessários os seguintes procedimentos:

a) Um bloco de salalé ou uma pedra mais ou menos lisa, cuja base corresponde a uma área aproximadamente de 30 cm^2. De notar que a área em causa é tão importante para delimitar o espaço necessário para prender o animal. Desta feita, a pedra é suportada numa das suas extremidades pela alavanca (liphapha);

b) Coloca-se forquilha (Lipanda) de 20 cm a 25 cm de comprimento, onde uma das suas extremidades livres é caracterizada como uma fenda em forma de "V" e a outra parte é aguçada, que geralmente é espetada no chão de forma vertical, formando um ponto de apoio;

c) É colocada a alavanca interfixa (liphapha) de 25 a 30 cm de comprimento que suporta a pedra em uma das extremidades enquanto a outra parte encosta-se no chão, formando um ângulo de mais ou menos 45º com o chão (plano inclinado), que é suportado pela forquilha (lipanda);

d) Um pauzinho (Mukilo) é fixado no chão e encostado perpendicularmente à

forquilha. O sistema forquilha (Lipanda), pauzinho (mukilo) e o chão, formam

aproximadamente um triângulo isóscele;

e) No braço maior da alavanca interfixa (liphapha) amarra-se uma corda que por sua vez coloca-se um pequeno pauzinho (Kambindjo) de 2 a 3 cm de comprimento que serve de gatilho;

f) A forquilha (lipanda) e o pauzinho (Mukilo) servem de suporte para um outro pauzinho de forma horizontal chamado (Mutelo), onde é fixada a isca que pode ser um pedaço de mandioca, milho, ou uma fruta silvestre, e é colocado por debaixo da pedra ou bloco de salalé.

3. Muheto

O muheto é uma armadilha usada para a caça de animais de grande porte como gazelas, coelhos, cabritos do mato (casenda), entre outros. Para sua elaboração são necessários os seguintes procedimentos:

a) Um ramo flexível de uma árvore de 2 a 3 metros de comprimento é fixado no chão, cuja outra extremidade é amarrada uma corda de aproximadamente 2m e fixado pelo gatilho (Kambindjo) no gancho. O ramo pela sua flexibilidade, tem a função de levantar o animal quando apanhado pelo laço;

b) A corda tecida (Lwoji) de fibras da árvore de (mukondo) de 4 a 8 mm de diâmetro, ramifica-se em duas partes com funções distintas: uma das partes da corda serve para formar um laço que tem a função de prender o animal, enquanto a outra parte serve para fixar o gatilho (kambindjo). A abertura do laço depende das dimensões da cabeça do animal que se tem como alvo;

c) É enterrado um pau com gancho na superfície do chão à uma distância aproximadamente 10 cm do círculo formado pelos pauzinhos (Mwalilo);

d) É posto um pauzinho (mutelo) onde se coloca a isca. Este pauzinho é suspenso no gancho pelo gatilho (Kambindjo) e penetra até ao centro do círculo dos pauzinhos (mwalhilo) onde se situa a isca.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa em referência foi desenvolvida tendo em consideração a abordagem qualitativa, dentro do enfoque etnográfico, que de acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010, p. 26), a pesquisa qualitativa "estabelece uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objectivo e a subjectividade do sujeito que não pode ser traduzido em números".

Escolheu-se esta abordagem por acreditarmos que a Física constitui um monumento cultural originário na tradição de vários povos, deste modo, seu conhecimento é fruto de um longo processo de construção sociocultural através das práticas do dia a dia nos diferentes contextos. Diante deste pensamento, o investigador ao procurar entender a essência do saber locar nos diferentes contextos, deve se conectar com o mundo real deste povo, bem como interpretar seu saber de forma natural, para que possa atribuir o verdadeiro significado.

Segundo o etnográfico Latour (2006), entende que a pesquisa desenvolvida dentro do método etnográfico "dá ao pesquisador ensejo de descrever de forma ordenada o objecto de estudo", isto implica dizer que, este método caracteriza de forma minuciosa os elementos que se observa, com intuito de produzir informações reais do contexto em estudo.

A colheita de dados foi primeiramente através da observação participativa, com auxílio de gravações de áudios, fotos e vídeos (Rocha e Eckert, 2014) e (Reyna, 2014), o que possibilitou aos pesquisadores interagirem com o contexto em estudo, estabelecendo uma conexão directa com os caçadores, conforme se verifica no trabalho de Oliveira (2016), que "a pesquisa etnográfica constitui um instrumento potencializador de conhecimentos e de saberes direccionados às comunidades locais". Outro instrumento utilizado foi a entrevista aos alunos da 11ª classe no Liceu nº 55 Comandante Tala Hady no Munício do Cuemba-Bié, que de acordo com Oliveira (2016) compreende que "as notações orais constituem excelente instrumento de pesquisa por permitir a interacção entre pesquisador e entrevistado e a obtenção de descrições detalhadas sobre o que se está pesquisando".

Para a obtenção da informação sobre as técnicas de caça do povo chokwe, foi escolhida a aldeia de Safulhi de forma intencional, por se acreditar que as técnicas de caça desenvolvidas neste local, escondem algum conhecimento local e que por sua vez pode ser relacionado com algum conhecimento científico sobre alguns conceitos físicos. As informações obtidas sobre o funcionamento das técnicas de caça, depois de ser analisadas, permitiram trabalhar com os alunos da 11ª classe no Liceu nº 55 Comandante Tala Hady no Munício do Cuemba-Bié sobre o conteúdo da gradeza física força.

PROCEDIMENTO DIDÁCTICO

Escola: Liceu nº 55 Comandante Tala Hady do Cuemba; Classe: 11ª; Tempo: 45 minutos.

Tema A: Força e Movimento; Subtema 2: Interacções entre corpos.

Objectivo de aprendizagem: Identificar as forças que actuam na armadilha chifika cha kwilu.

Método: Elaboração conjunta; Recurso didáctico: Vídeo sobre armadilha chifika cha kwilu.

Tipo de aula: Aula de consolidação; Forma de avaliação**:** Oral, através da participação dos alunos.

A aula mostrou tanto aos alunos como aos professores, uma nova forma de abordar os conteúdos da Física, com a inclusão das práticas socioculturais no ambiente escolar, como é o caso da grandeza física força que se pode evidenciar nas práticas de caça do povo chokwe. A aula iniciou com a verificação do estado de conhecimentos dos alunos sobre as técnicas de caça do povo chokwe , identificação das potencialidades e/ou dificuldades dos alunos, desde o domínio dos conteúdos físicos sobre a grandeza física força, a apresentação do tipo de técnica de caça do povo chokwe , como recurso didáctico, observação da simulação da armadilha chifika cha kwilu por meio do vídeo, de seguida uma representação esquemática da armadilha chifika cha kwilu, e o respectivo gráfico das forças que actuam no esquema assim como o diagrama de força.

Por fim, a aula terminou com a construção conjunta de um resumo dos conceitos chave da aula, proporcionando um momento de debate entre alunos e o professor, além de viabilizar possíveis correcções sobre o assunto da aula e aspectos relacionados a sustentabilidade da prática da caça.

Deste modo, a aula foi desenvolvida obedecendo os seguintes momentos:

1. Momento

Tempo sugerido: 1 minuto.

Neste primeiro momento da aula, o professor escreveu os preliminares no quadro.

2. Momento

Tempo sugerido: 6 minutos.

O professor solicitou a organização dos alunos em grupos e considerando que o objectivo desta aula foi o de "identificar as forças que actuam na simulação da armadilha chifika cha kwilu", e questionou os alunos o seguinte:

- Conhecem algumas técnicas de caça do povo chokwe?
- Podem citar algumas, qual a armadinha que mais se usa na cultura chokwe?

A ideia foi de conduzir a turma a uma reflexão a respeito do conhecimento sobre a grandeza física força nas técnicas de caça do povo chokwe.

Continuando o professor a questionar:

- É possível identificar a grandeza física força nestas armadilhas?

Alguns alunos responderam que sim, afirmando que muitas armadilhas colocam os animais suspensos, exercendo desta forma a força nas cordas e nos animais.

3. Momento

Tempo sugerido: 6 minutos.

Com o intuito de ampliar as discussões, o professor orientou os alunos a assistir atentamente ao vídeo e fazerem as suas anotações. Retomando as ideias anteriores, o professor continuou a questionar aos alunos o porque na simulação a armadilha suspendeu o corpo? Porque o mesmo corpo se encontra em equilíbrio estático? Depois de um momento de discussão, os alunos compreenderam que quando um corpo fica suspenso entre duas cordas, o corpo sofre o efeito da resultante das forças que actuam no corpo na direcção dois eixos, isto é, a força de tensão e a força peso. A proposta para este contexto foi útil para gerar discussão e despertar a curiosidade aos alunos.

Link do vídeo da armadilha chifika cha kwilu: https://drive.google.com/file/d/1sG-y07PwLTZGpu75JYFuPkQnPKBmzUw2/view?usp=sharing

4. Momento

Tempo sugerido: 2 minutos.

Neste momento da aula, o professor comunicou aos alunos o conteúdo a ser abordado, isto é, sobre a grandeza física força, a partir das técnicas de caça do povo chokwe, uma vez que é o cerne da aula.

5. Momento

Tempo sugerido: 25 minutos.

O professor convidou novamente os alunos a assistirem atentamente o vídeo da armadilha chifika cha kwilu e orientou que estes fizessem anotações, e que registassem eventuais dúvidas para serem esclarecidas e discutidas em seguida.

Depois de assistir o vídeo, os alunos começaram a analisar, interpretar e explicar a causa da suspensão do corpo, bem como a identificação dos tipos de forças que actuam nesse mesmo corpo e, a seguir, representar o esquema da armadilha no quatro sob mediação do professor, conforme a figura 1.

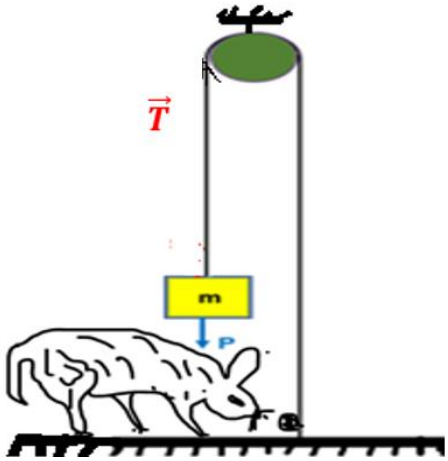

Figura 1: Representação esquemática da armadilha. Fonte: elaborada pelos autores.

Feita a representação esquemática da armadilha, o professor começou por explicar aos alunos que quando um objecto exerce forças sobre outro, também terá uma força exercida sobre ele de mesmo módulo, mas de sentidos contrários, fundamentando assim a 3ª lei de Newton (Halliday, Resnick e Walker, 2009).

Feita a representação esquemática, entra-se na fase de análise vectorial das forças actuantes na armadilha chifika cha kwilu. Nesta etapa, os alunos analisaram, interpretaram e explicaram as forças que agem sobre o corpo suspenso através de uma corda inextensível e sem atrito, sob mediação do professor, conforme a Figura 2:

Figura 2: Análise vectorial das forças actuantes na armadilha chifika cha kwilu.. Fonte: elaborada pelos autores.

De referir que, a análise vectorial das forças actuantes na armadilha chifika cha kwilu levou os alunos a identificar duas principais forças: a força de tenção T e a força peso P exercida pelo corpo suspenso.

Depois da análise vectorial das forças que actuam no corpo suspenso, os alunos sob mediação do professor, representaram o diagrama de forças que actuam no mesmo corpo suspenso, conforme se apresenta na Figura 3:

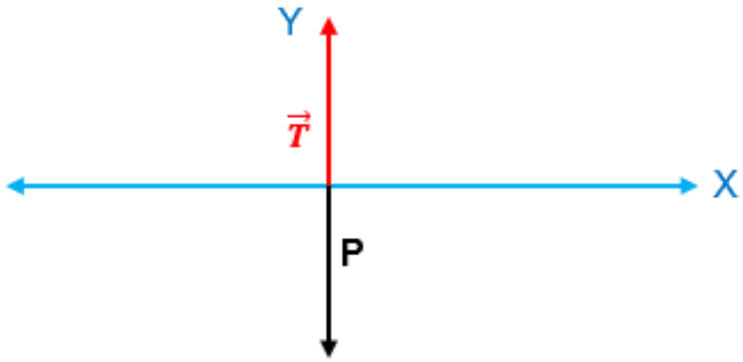

Figura 3: Representação do diagrama de forças**.** Fonte: elaborada pelos autores.

De recordar que no esquema acima, o corpo suspenso está na origem do sistema de coordenas bidimensional.

A partir do diagrama das forças que actuam na armadilha, o professor lembrou os alunos sobre a 3ª lei Newton, explicando que quando um objecto exerce força sobre um outro objecto, também terá uma força exercida sobre ele de mesmo módulo, mas de sentidos contrários, conforme Halliday, Resnick e Walker (2009), o que levou os alunos a compreender que quando uma corda é utilizada para puxar ou pendurar um corpo, exerce uma força sobre ele. Neste caso, esse tipo de força se denomina tensão ($\vec{T}$), pelo facto de a corda ser tencionada. Além disso, o módulo de $\vec{T}$ é a tensão da corda.

Em relação a força de tensão, os alunos compreenderam que sua intensidade depende da interacção entre a corda e a direcção e o sentido vertical correspondente. De realçar que a direcção da

força de tensão sempre será ao longo da corda e dirigida verticalmente para cima, conforme aborda Halliday, Resnick e Walker (2009) que, a corda que suspende o corpo está sujeita a uma força de tensão na qual a sua velocidade é nula, uma vez que o corpo suspenso se encontra em repouso e, como não há aceleração, o sistema se encontra em equilíbrio. Para destacar que, os alunos ainda chegaram a compreender que quando o sistema está em equilíbrio (armadilha chifika cha kwilu), o módulo da força de tensão da corda é igual à força peso do corpo suspenso dirigido para baixo. No entanto, o modelo matemático para determinar o módulo da força de tensão é seguinte: $\sum F = \vec{T} - \vec{P} = 0 \rightarrow \vec{T} = \vec{P} = mg$. O sinal negativo aparece para justificar que a força peso aponta para o sentido negativo do eixo Y.

6. Momento

Tempo sugerido: 5 minutos.

Em conjunto com os alunos, escreveram-se no quadro um resumo da aula apresentada, destacando os conceitos da gradeza física força, força de tenção, força peso, bem como informações sobre a sustentabilidade da caça, neste momento, o professor destacou nos alunos os danos que a prática da caça pode causar ao meio ambiente quando é usada de forma não racional.

Para o efeito, o professor informou aos alunos que a prática de caça deve ser efectuada num período determinado, para dar tempo à reprodução dos animais, não elaborar armadilhas para a captura de filhotes, não efectuar a prática de caça nas reservas naturais protegidas pelo estado, como é o caso da reserva natural do luando, situado no Município onde se desenvolvei a investigação.

RESULTADOS

O desenvolvimento do presente "procedimento didáctico" foi fruto dos resultados obtidos na entrevista feita aos alunos da 11ª classe do Liceu nº 55 Comandante Tala Hady do Cuemba, cujo resultados possibilitaram perceber que os alunos têm dificuldade em relacionar a grandeza física força nas suas práticas socioculturais, especialmente sobre as técnicas de caça do povo chokwe, já que a caça constitui umas das práticas predominante no contexto da presente investigação.

De realçar que, os alunos em sua intervenção foram codificados em A1 (primeiro aluno a ser entrevistado), A2 (segundo aluno a ser entrevistado) 3A (terceiro aluno a ser entrevistado), sucessivamente, cujo resultados são apresentados a seguir:

A primeira interacção com os alunos, procurou-se saber se os mesmos conseguem definir o conceito da força. o resultado mostrou de forma clara que no universo de 32 alunos que constitui a única turma da 11ª classe, 21 alunos definiram correctamente o conceito da força, argumentando que *a força é uma medida da interacção entre os corpos*, outros diziam que é *a medida da intensidade da acção de um corpo sobre outro* e outros ainda como é o caso de A6, A11, A12, A21, A27, A30, diziam que a *força é grandeza física vectorial, que é a causa da variação da velocidade dos corpos, de sua deformação ou ambas situações de uma vez*. Por outro lado, 8 alunos definiram mais ou menos e 3 alunos não definiram correctamente. Este resultado nos revelou o nível de conhecimentos dos alunos a cerca do conceito da força por parte dos alunos, que pensamos se adequado.

Em seguida, na segunda questão os autores pediram aos alunos para mencionar alguns tipos de forças de contactos e gravitacional que conhecem. Para esta questão, 17 alunos mencionaram a força normal e força peso e a força de atrito, 8 alunos citaram apenas a força normal, 5 alunos mostraram estar confusos em distinguir forças de contacto e gravitacionais, mas se limitando apenas em citar a força peso e 2 alunos isto é A11 e A17 mencionaram a força de tenção. Este resultado mostrou que a pesar da maior parte dos alunos conhecer alguns tipos de forças de contactos e gravitacionais, muitos destes não

conhecem a força de tenção, o que nos levou a pensar que o professor não dedicou muito tempo em abordar este tipo de força.

Na terceira questão, os autores procuram compreender aos alunos se sabem que a gradeza física força é aplicada nas suas práticas socioculturais, principalmente nas técnicas de caças do povo chokwe, visto que é uma das práticas predominante no contexto da presente investigação. O resultado desta questão revelou que no universo de 32 alunos, 9 deste explicaram que o conceito da força é utilizado em diversas práticas culturais, mas desconhecem a sua aplicabilidade nas técnicas de caça do povo chokwe, por outro lado, 23 alunos nos surpreenderam em afirmar que é difícil compreender o conceito da força nas práticas de caça do povo chokwe, justificando que é um conhecimento empírico, conforme a narração de A4: "*as armadilhas são feitas com conhecimento empírico. É por esse motivo que não se estuda na escola (….) é difícil compreender como a gradeza força funciona ai".*

Estas informações permitiram compreender que apesar dos alunos ter conhecimento sobre o conceito da força, desconhecem a sua relação com a prática cultural, o que de certo modo pode levar os alunos a decorar o conteúdo. No entanto, somos de opinião de que os professores devem na prossecução da sua actividade durante o Processo de Ensino e Aprendizagem da Física, não apenas ensinar conceitos e fórmulas, mas também relacionar os conteúdos abordados com o quotidiano dos alunos para que as aulas sejam mais motivadoras e interessantes para o desenvolvimento integral da personalidade dos futuros quadros capazes de responder cabalmente ao desenvolvimento técnico, científico, económico, social e sustentável de um país.

Por esse motivo, o desenvolvimento do presente procedimento didáctico na sala de aula, para além de consolidar o conceito da força de forma geral, despertou nos alunos a aplicação da gradeza física força nas prácticas socioculturais, concretamente nas técnicas de caça do povo chokwe, onde os alunos aprenderam que quando um animal fica preso e suspenso entre duas cordas em uma armadilha, o animal sofre o efeito da resultante das forças que actuam em sim mesmo na direcção dos eixos, isto é, a força de tensão e a força peso; aprenderam analisar e interpretar a causa da suspensão do corpo, bem como a identificação dos tipos de forças que actuam nesse mesmo animal, esquematizando assim a referida armadilha; aprenderam fazer a análise vectorial das forças actuantes na armadilha chifika cha kwilu, o que possibilitou identificar duas principais forças: a força de tenção T e a força peso P, permitindo-lhes representar o diagrama das forças identificadas. Com tudo, os alunos aprenderam a relação existente entre a Física e sua prática sociocultural, particularmente sobre o conceito da força de tenção e força peso, manifestando interesse de discutir outros conceitos da física em relação a outras práticas culturais.

De uma forma geral, percebeu-se claramente a presença de uma estratégia pedagógica inovadora, centrada no próprio aluno para a construção do seu conhecimento, onde se observou a predominância de discussões entre alunos e entre alunos e o professor. Esta estratégia de ensino, promoveu a ausência da modalidade de uma aula expositiva, que de acordo com Domingos (2023) quando cita Krasilchik (1996), uma aula expositiva não coloca os alunos como protagonistas da sua aprendizagem.

Durante o desenvolvimento da aula, notabilizou-se um conjunto de acções desenvolvidas pelos alunos, onde o papel do professor foi de um simples mediador do Processo de Ensino - Aprendizagem, proporcionando deste modo uma aprendizagem contextualizada e significativa aos alunos, sustentada em metodologias activas, onde em cada momento de aula fez-se a utilização de diferentes estratégias pedagógicas tais como:

- Assistir ao vídeo: com estra estratégia, os alunos desenvolveram diferentes habilidades de observar, analisar, interpretar e relacionar a informação do vídeo com os conteúdos estudados;

- Debate: este foi uma das estratégias predominante da aula, onde os alunos formados em grupos, começaram a interagir entre eles para poder construir ideias que lhes ajudaram a representar esquematicamente a técnica de caça, desenhar o diagrama de forças, identificar as principais forças que actuam na técnica de caça, bem como relacionar este conhecimento com o seu contexto sociocultural.

A estratégia usada em cada momento de aula, levou os alunos a perceber de forma contextualizada que na armadilha chifika cha kwilu, antes de um animal comer a isca, o sistema se encontra em equilíbrio estático, em que a força resultante evidenciada é igual a zero, assim que um animal comer a isca, o sistema move-se com uma aceleração constante evidenciando a força resultante que move o sistema, sendo a soma da força de tensão com a força peso igual a massa vezes a aceleração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou claramente que a inclusão de práticas socioculturais dos alunos no Processo de Ensino-Aprendizagem da Física, para além de potenciar, proporciona motivações a eles para uma aprendizagem significativa, promovendo assim o desenvolvimento intelectual de uma visão intercultural dos conhecimentos físicos abordados no ambiente escolar.

O procedimento didáctico sobre a aula referente à grandeza física força na 11ª classe com evidencias nas técnicas de caça do povo chokwe que se apresentou neste artigo, para além de fomentar o Processo de Ensino-Aprendizagem da Física da 11ª Classe, constitui um contributo da etnofísica enquanto uma estratégia pedagógica para o ensino da Física, pois, através dos seus princípios, favorece ao professor nova forma de planificar, organizar, dirigir e comunicar os conteúdos, que proporciona um protagonismo aos alunos na construção dos seus conhecimentos, valorizando assim suas práticas socioculturais.

REFERÊNCIAS

ANTÓNIO, F. J. A.; PEREIRA, P. A educação em Angola no período pré-colonial: os povos bantu e os processos de formação para a vida. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 24, n. 1, p. 138-154, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.25110/educere.v24i1.2024-008

CÁ, S., TIMBANE, A. A; & MANUEL, I. M. N. Práticas pedagógicas versáteis e decoloniais em Angola e na Guiné Bissau: reflexões sobre o ensino. **Revista CBTECLE**, v. 1, n. 1, P. 298-316, 2020. Disponível em: https://revista.cbtecle.com.br/index.php/CBTecLE/article/view/265

CORREIA, F. (2016). **Produção de farinha de mandioca: investigando uma prática pedagógica na perspectiva da etnofísica para o ensino de física.** Dissertação (Mestrado) - Universidade do vale do Taquari-Univates]. Disponível em: http://hdl.handle.net/10737/1158

DAVID, F. **Ensino de Física: conexões entre o mundo do trabalho e conhecimentos científicos.** Dissertação (Monografia em Física) - Universidade Federal de Alfenas, 2020.

DOMINGOS, J.J. (2023). **Contextualização no Processo de Ensino-Aprendizagem da Física sobre aplicação da força nas técnicas de caça do povo cokwe.** Dissertação (Mestrado em Ensino das ciências, Opção Física) - Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla, 2023.

DOMINGOS, J.J., MAYER, J. M. G., & RODRIGUÉZ, L. E. Ações educativas para relacionar a Física com a vida diária em décima primeira classe em Angola. **Luz**, v. 23, n. 3, p. e1464, 2024. Disponível em: https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1464

HALLIDAY, D., RESNICK, R., & WALKER, J. **Fundamentos de física: mecânica.** Vol. 1, 8. ed. São Paulo: LTC, 2009.

INE. **Resultados definitivos do recenseamento geral da população e da habitação de angola**. Luanda, 2014.

KAUARK, F., MANHÃES, F. & MEDEIROS, C. **Metodologia da Pesquisa: Um Guia Prático.** Itabuna, BA: Editora Via Litterarum, 2014.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp,1987.

LATOUR, B. Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático). **Cadernos de Campo,** v.15, n. 14, pp.339-352, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9133.v15i14-15p339-352

OLIVEIRA, M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2016.

PEMBELE, G. L. **As políticas de alfabetização para a educação de adultos no contexto pós-independência em Angola.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/235398

PINHEIRO, C., & GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: Do estatus etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15, n. 2, p. 355-383, 2010. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/300

PRUDENTE, T. Etnofísica: Uma estratégia de acção pedagógica possível para o ensino de Física em turmas de EJA. **Centro Científico Conhecer,** v. 6, n. 10, 1-13, 2010. Disponível: http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/etnofisica.pdf

QUIÑONES, D. Conceptos Fundamentales de los Tubos Sonoros mediante la Etnofísica como Estrategia Didáctica. **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, v. 4, n. 2, p. 3057-3069, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.816

RAMOS, A., & SILVA, A. (2022). A etnofísica em teses e dissertações brasileiras: uma revisão na perspectiva decolonial. **Perspectivas em Diálogo,** v. 9, n. 21, p. 336-355. Disponível em: https://doi.org/http://dx.doi.org/10.55028/pdres.v9i21.16124

REYNA, C. Reflexões do uso do filme na prática antropológica. Em: Ferraz, A. & Mendonça, J. **Antropologia Visual: Perspectiva de Ensino e Pesquisa**. Brasília: ABA, 2014.

ROCHA, A. & ECKERT C. Experiências de ensino em antropologia visual e da imagem e seus espaços de problemas. Em: Ferraz, A. & Mendonça, J. *Antropologia Visual***: Perspectivas de Ensino e Pesquisa**. Brasília: ABA, 2014. Disponível em: http://www.aba.abant.org.br/publicacoes/publicacao-119

SANTOS C. **Nzongo-Unidade de medida do povo cokwe da Comuna do Camaxilo: Uso e Compatibilidade com o sistema Internacional de Unidades (SI).** Dissertação (Mestrado em Educação) - Escola Superior Pedagógica da Lunda-Norte, 2020. Disponível em: http://ulan.ed.ao/

SANTOS, R. A parábola do oriente: Etnofísica, Psicogénese e Multiculturalidade. **Actas do 1º Colóquio Intercultural – "A Comunicação entre Culturas***"*. Almada, Portugal: ADECI – Associação Portuguesa

para a Formação e a Investigação em Comunicação, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259466600_A_Parabola_no_Oriente_Etnofisica_Psicogenese_e_Multiculturalidade

SANTOS, V., & MADRUGA, Z. A etnofísica nas pesquisas académicas. **Conhecimento Online,** v. 2, n. 14, p. 220-235, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.25112/rco.v2.2795

VERASZTO, E. & CARNEIRO, F. Integração da física e cultura no ensino: perspectivas e projecções na busca pela etnofísica. **Revista Estudos Aplicados em Educação,** v. 8, n. e20239142, 2023. Disponível em: http://dx.doi.org/10.13037/reae.vol8.e20239142