



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

JARDAN KARDEC PACHÊCO DA SILVA

ETNOFISÍCA: estudos das ondas sonora através do berimbau

ANGICAL DO PIAUÍ
2025

JARDAN KARDEC PACHÊCO DA SILVA

ETNOFISÍCA: estudos das ondas sonora através do berimbau

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Samara Clotildes Saraiva Rodrigues

ANGICAL DO PIAUÍ

2025

ETNOFISÍCA: estudos das ondas sonora através do berimbau

Jardan Kardec Pachêco da Silva¹
Samara Clotildes Saraiva Rodrigues²

RESUMO

O presente artigo tem como tema de estudo os conhecimentos etnofísicos sobre as ondas sonoras do berimbau e suas contribuições para o ensino de física. A Etnofísica envolve aspectos universais e locais, acerca dos conhecimentos sobre os fenômenos físicos. Buscou-se apresentar contribuições para esta linha de estudos, levando-se em consideração os conhecimentos etnofísicos dos praticantes de capoeira acerca das ondas sonoras produzidas pelos berimbaus, instrumento monocórdio utilizados nas rodas de capoeira. Nesta perspectiva, o estudo teve como objetivo compreender os saberes e práticas requeridas para a construção e uso do berimbau na produção de ondas sonoras, destacando a sua relação com os conteúdos de oscilações mecânicas previstas no currículo do 2º ano do Ensino Médio. A partir do questionamento de que saberes e práticas são requeridos para a construção e afinação do berimbau, relacionando como os conteúdos de oscilação mecânica vistos no 2º ano do Ensino Médio. Ressalta-se que este trabalho promoverá contribuições para as práticas de ensino por meio da interculturalidade no desenvolvimento educacional dos alunos de forma contextualizada.

Palavras-chave: etnofísica; berimbau; ensino de física.

ABSTRACT

This article's subject of study is ethnophysical knowledge about the sound waves of the berimbau and its contributions to the teaching of physics. Ethnophysics involves universal and local aspects, regarding knowledge about physical phenomena. We sought to present contributions to this line of studies, taking into account the ethnophysical knowledge of capoeira practitioners about the sound waves produced by the berimbaus, a monochord instrument used in capoeira circles. From this perspective, the study aimed to understand the knowledge and practices required for the construction and use of the berimbau in the production of sound waves, highlighting its relationship with the contents of mechanical oscillations foreseen in the 2nd year of High School curriculum. Starting from the question of what knowledge and practices are required for the construction and tuning of the berimbau, relating it to the mechanical oscillation content seen in the 2nd year of high school. It is noteworthy that this work will promote contributions to teaching practices through interculturality in the educational development of students in a contextualized way.

Keywords: ethnophysics; berimbau; teaching physics.

Data de aprovação: 06/02/2025

¹ Graduando em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail. jardanpacheco@gmail.com

² Pós-graduada em Ciências e Engenharia dos Materiais. Universidade Federal do Piauí-UFPI. E-mail. samara.rodrigues@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como tema de estudo os conhecimentos etnofísicos sobre as ondas sonoras do berimbau e suas contribuições para o ensino de física. A Etnofísica envolve aspectos universais e locais, acerca dos conhecimentos sobre os fenômenos físicos.

Ao mesmo tempo dentro de um universo existe um sistema geral de leis, teorias e princípios que abrangem fenômenos naturais e tecnológicos bem estruturados pelo homem ao longo do tempo, o qual chamamos de Física. Esses conhecimentos físicos manifestam-se nas palavras e ações de grupos tradicionais, mas em decorrência das regras, linguagens e códigos que lhes são particulares, podem não coincidir com o código geral. Contudo, podemos denominar esse sistema de conhecimento local sobre o mundo físico de Etnofísica (Souza e Silveira, 2015).

Diante disso, ao pesquisar sobre Etnofísica deve ser levado em consideração a reflexão sobre o modo de ver, explicar, propagar e compartilhar os fenômenos naturais por parte do indivíduo pertencente a um grupo sociocultural específico (Prudente, 2013).

As pesquisas em Etnofísica, no contexto nacional, ainda são consideradas insuficientes, por isso, busca-se apresentar contribuições para esta linha de estudo, levando-se em consideração os conhecimentos etnofísicos dos praticantes de capoeira acerca das oscilações mecânicas produzidas pelos berimbaus, instrumento monocórdio utilizados nas rodas de capoeira.

Miltão, Neto e Madejsky (2011), veem a etnofísica como uma experiência popular que pode ser entendido por meio de um enfoque da física, sendo capaz de dialogar com uma determinada cultura. Nesse sentido, o enfoque etnofísico, devido ao fato de que as historicidades de um determinado povo e de uma determinada cultura, a exemplo da cultura afro-brasileira, também são fundamentais para o crescimento científico de uma nação.

Pode-se definir oscilação como qualquer movimento que se repete após um intervalo de tempo. Um enorme caminho foi percorrido durante muito tempo, até que se criaram modelos provenientes de interpretações matemáticas e formulações físicas coerentes que podem esclarecer esse tipo de fenômeno.

Dentro de um determinado espaço de tempo buscou-se encontrar por meio da observação uma descrição para a produção de sons. Pitágoras foi o precursor ao

modelar, usando padrões de alguns instrumentos monocórdios e lançando, posteriormente, fórmulas para as propriedades das oscilações das cordas nos instrumentos.

O estudo de ondas sonoras, em diversos sistemas, tem continuamente despertado o empenho de pesquisadores teóricos e experimentais em vários campos, tanto pela curiosidade científica, como pelo elevado grau de aplicabilidade do tema. Com a experiência cultural do uso do berimbau e com os conhecimentos adquiridos na área acadêmica despertou a curiosidade em relacionar os conhecimentos da etnofísica dentro da mecânica de oscilações do berimbau, em vista a contribuição na educação básica.

Este trabalho teve como objetivo compreender os saberes e práticas requeridas para a construção e uso do berimbau na produção de ondas sonoras, destacando a sua relação com os conteúdos de oscilações mecânicas previstas no currículo do 2º ano do Ensino Médio.

2 CONCEITOS DE ETNOFÍSICA E DO BERIMBAU

2.1 CONCEITUANDO A ETNOFÍSICA

A etnofísica é uma abordagem, que tem afinidade com a Etnomatemática, “visando à discussão da possibilidade de uma análise dos saberes e fazeres dos grupos sociais, fundamentada na contextualização do fenômeno físico e estudado na perspectiva de um paradigma inclusivo” (Rosário, 2007, p. 1).

Nessa perspectiva, “a etnofísica busca considerar ontologicamente os modos de ver, interpretar, expressar, compartilhar os fenômenos naturais por parte do indivíduo que pertence a um grupo sociocultural específico” (Souza; Silveira, 2015, p. 105). A etnofísica é compreendida como a arte mágica, dentro do contexto cultural próprio, de explicar, de entender, e de se desempenhar os fenômenos físicos, em suas respectivas existências espaços temporais.

Vinculados à prática, segundo Anacleto (2007, p. 80), “parecem utilizar e conhecer muitos princípios usados na física para explicar a realidade”. No entanto, nem sempre os grupos culturais utilizam do artifício científico ou acadêmico próprio dessa ciência física, muitas vezes causado pelo pouco tempo de escolarização ou por não ter descoberto no ambiente escolar os elos de ligações necessários para que a

física pudesse ser definida como parte integrante de suas vivências, ou ainda por outros motivos.

Vale ressaltar a importância de se buscar projetos que viabilizem uma educação com caráter democrático, como a etnofísica. Para Prudente (2010, p. 2), “a etnofísica considera o modo de ver, de interpretar, de compreender, de explicar, de compartilhar, de trabalhar, de lidar, de sentir e de saborear com sapiência os fenômenos naturais por parte dos educandos”.

A palavra *ethno* engloba um alcance significativo e está relacionada a grupos culturais, incluindo suas memórias culturais, simbologias e codificações. Deste modo, a etnofísica requer a assimilação da memória cultural dos alunos, de seus códigos e símbolos (Prudente, 2010).

A etnologia, no Brasil, estabelece em seus estudos antropológicos observações com populações indígenas e, nesse sentido, a etnofísica, por exemplo, compreende o estudo na qual os índios refletem sobre os fenômenos físicos, mas podendo ser aplicado ao estudo das compreensões populares a respeito da física (Souza; Silveira, 2015). Fato idêntico acontece com o estudo do berimbau, visto que envolve conhecimentos etnofísicos afro-brasileiros.

Na etnofísica, não é necessário a exclusão de fórmulas, mas sim a atribuição dos significados que elas têm a partir de redes de estruturas cognitivas já acomodadas, conforme uma perspectiva piagetiana, pois o ensino de física deixa de ser um ensino vazio e sem significado e ganha espaço na construção de um conhecimento feito, por meio de um trabalho cooperativo, que proporcionará uma compreensão compartilhada dos saberes, ativando a zona de desenvolvimento proximal estabelecida por Vygotsky (Prudente, 2010), a exemplo dos conhecimentos dos educandos acerca da história, construção e uso do berimbau.

2.2 O BERIMBAU E SUAS OSCILAÇÕES MECÂNICAS

Berimbau, um instrumento musical que possui apenas uma corda, ganhou popularidade no Brasil principalmente por meio de sua relação diante da manifestação tradicional da Capoeira. Por se tratar de um arco musical, é difícil precisar a sua origem, já que os instrumentos desta categoria são muito antigos e podem ser encontrados em diversas partes do mundo. Entretanto, a maioria defende que o

mesmo tenha surgido na Angola, com o nome de *hungu* (Leme, 2015), e sua chegada ao Brasil ocorreu com a população negra africana escravizada.

O berimbau é um instrumento de corda que possui apenas duas notas, pois ele é ritmado, é formado por um galho roliço onde estica-se um arame formando um arco que tem, em uma de suas extremidades, uma cabaça. Esta cabaça faz o papel de 'caixa de ressonância' para as vibrações produzidas no arame (Miranda, 2018).

Segundo Kandus, Gutmann e Castilho (2006, p. 427), assim que o arame vibra, a vibração some rapidamente, isso acontece por conta das forças dissipativas, tais como: a força de atrito elástica no interior da corda e também as forças que colocam ligeiramente em movimento vibratório o que estiver prendendo em seus pontos fixos. Essas forças promovem perda de energia quando o arame vibra. Desse modo, somente:

(...) parte dessa perda de energia é realmente convertida em energia ondulatória sonora. Uma corda que vibra, fixa em extremos rígidos, produz apenas um som fraco: a maior parte da energia de vibração desaparece na forma de energia de atrito (calor). A conversão em energia ondulatória sonora pode ser melhorada conectando-se ou instalando-se a corda junto a uma caixa de propriedades elásticas especiais, chamada de ressoador (a cabaça do berimbau) (Kandus, Gutmann e Castilho, 2006, p.427).

Comparando com as vibrações da corda, as pontas também funcionam como zonas de repouso e a energia da corda pode ser pouco a pouco transformada em energia de vibração da caixa. Por conta da área da caixa ser na maioria das vezes grande, essa energia vai ser convertida com uma eficiência maior em energia ondulatória sonora.

Ainda de acordo com estes autores:

O som produzido é muito mais intenso que no caso de uma corda instalada rigidamente - mas ele decai mais depressa, por causa da razão consideravelmente maior com que a quantidade disponível de energia da corda é "gasta", na verdade transferida para o ar" (Kandus, Gutmann e Castilho, 2006, p.427).

Em especial no berimbau, a cabaça é ligada ao arco através de um fio que passa por dois pequenos furos na base da cabaça. De tal modo, ela pode ser vista como uma caixa de ressonância com duas passagens: uma que é a principal denominada *boca* e a outra corresponde aos dois furinhos citados acima. Ainda que estes furos sejam pequenos, o seu diâmetro é bastante grande considerando que a pressão do ar dentro da cabaça e logo em frente aos furos, é igual a exterior, a pressão atmosférica. Além do mais, o fato de que a distância entre os furos é pequena se

comparada com as dimensões características da cabaça, permite a consideração de que temos um único furo (Kandus, Gutmann e Castilho, 2006).

Então, para estudar a amplificação ressonante das ondas estimuladas no arame do berimbau, considerando um modelo simples, onde apenas uma das extensões características da cabaça, o seu comprimento, gera os possíveis modos ressonantes. Esta aproximação se torna mais precisa quanto mais longa for a cabaça.

No próximo tópico iremos abordar sobre as oscilações mecânicas do berimbau, dentro do ensino de física, demonstrando a importância desse estudo no ambiente escolar.

2.3 OSCILAÇÕES MECÂNICAS DO BERIMBAU E O ENSINO DA FÍSICA

Estudar as ondas produzidas pela corda do berimbau é entender o papel que as ondas estacionárias exercem no funcionamento dos instrumentos musicais da corda e de sopro. O estudo das ondas geradas em uma corda com as extremidades fixas é objeto de ensino encontrado em muitos livros de física destinado à Educação Básica.

O arame do berimbau funciona como uma espécie de corda, conectada a extremos fixos e rígidos denominados de nós. Quando atacada pela vareta inicia uma vibração, produzindo uma onda mecânica que se estende por todo o arame. Cordas, causam sons fracos que param ligeiramente por causa de forças dissipativas e com isso apenas uma parte da energia é convertida em energia ondulatória. A cabaça, é fundamental nesse processo, pois ela funciona como a caixa de ressonância que amplia a intensidade sonora (Santos, 2021).

O toque da vareta no arame provoca uma tensão que dá origem a dois pulsos que se lançam em sentidos opostos, sofrendo reflexões contínuas ao atingir os extremos fixos. As ondas estacionárias são os únicos tipos de ondas imagináveis nessa configuração. Uma corda com os extremos fixos oferece muitas frequências de vibração, sendo obtidas quando a mesma é posta a vibrar em uma das suas frequências fundamentais. Apesar de ser possível notar diferentes perfis, a corda só pode vibrar com frequências que consistem em ser iguais a um múltiplo de uma das suas frequências fundamentais (Santos, 2021).

Sendo assim o berimbau produz, dois tipos de som, o primeiro que é o grave, quando a corda do berimbau é atacada solta; e o segundo de forma aguda, quando a

corda é atacada após ser encurtada pela pedra lisa, sendo a brincadeira com os graves e agudos, o que dá a “musicalidade” no toque do berimbau (Santos, 2021).

A educação deve fornecer ao estudante subsídio para que ele perceba os conhecimentos da Física como uma tentativa de explicação dos acontecimentos cotidianos. Considerando as abordagens mencionadas, é importante que o estudante consiga compreender como os conhecimentos físicos são desenvolvidos analisando epistemologicamente a evolução dessa área da ciência.

3 METODOLOGIA

Levando em consideração a questão principal abordada neste trabalho que envolve os conhecimentos etnofísicos sobre as oscilações mecânicas do berimbau e suas contribuições para o ensino de física, o estudo proposto envolveu uma pesquisa do tipo qualitativa de abordagem quase-experimental.

A prática foi dividida em quatros momentos:

1. Estudo em laboratório sobre o funcionamento do berimbau com a finalidade de coletar material de suporte técnico para subsidiar a aplicação do projeto, onde por sua vez foi analisado os princípios físicos na utilização do berimbau.

2. Aplicação do Questionário 1 com 6 (seis) questões no intuito de saber os conhecimentos prévios dos alunos sem fim como coleta de dados, acerca das ondas sonoras.

3. Aula, com uma duração de uma hora e trinta minutos, com o tema de Oscilações Mecânicas para uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Professora Maria do Amparo Macedo da Silva. Além da Explanação do conteúdo, neste intervalo, foi realizada uma aula prática utilizando o berimbau, no qual foram abordados os fundamentos físicos adquiridos com base no estudo de laboratório.

4. Aplicação do Questionário 2 com 5 (cinco) questões com a finalidade de verificar a aprendizagem dos discentes dos objetos de ensino apresentados.

4 RESULTADOS

A análise dos resultados contou com a participação de 7 alunos, que foram representados da seguinte forma: A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7, a fim de preservar a identidade dos mesmos.

Quadro 1 - O que é oscilação mecânica no contexto do berimbau?

	Respostas
A1	Ela ocorre devido à tensão da corda e à interação com a vareta, criando variações no som.
A2	Não sei
A3	O movimento da corda que produz som.
A4	Está ligada diretamente ao som produzido pelo berimbau.
A5	A oscilação é influenciada pela técnica do jogador, que modula o som ao interagir com a vareta e o cabaça
A6	Ela ocorre devido à tensão da corda e à interação com a baqueta, criando variações no som
A7	Não sei

Fonte: Pesquisa de campo (2024)

O Quadro 1 demonstra que a maioria dos alunos, quando foram questionados, conseguiram compreender o conceito de oscilação mecânica no funcionamento do berimbau.

As ondas sonoras são oscilações mecânicas, que precisam de um meio para se propagar, diferente das ondas eletromagnéticas que se propagam através do espaço vazio, como por exemplo a luz (Silva, 2020).

Quadro 2 - Quais são os componentes principais que influenciam a oscilação mecânica no berimbau?

	Respostas
A1	A verga, a tensão da corda, a vareta, a cabaça, a pedra e a técnica de execução.
A2	A vareta, a cabaça e a pedra
A3	A madeira, a vareta, a cabaça e a pedra
A4	A madeira, a vareta, a cabaça e a pedra
A5	A vareta, a verga, a cabaça e, a pedra e corda.
A6	A baqueta, a verga, a cabaça e, a pedra e corda.
A7	A vareta, a cabaça e a pedra

Fonte: Pesquisa de campo (2024)

Todos os alunos mostraram, de acordo com o Quadro 2, entender o papel que os componentes principais exercem no funcionamento do berimbau. Desde a criação de instrumentos musicais, sempre se buscou através das observações, definir como ocorre a propagação do som em monocórdios.

O berimbau é formado por uma vara arqueada, um arame expandido, uma cabaça, que tem o papel de caixa de ressonância, uma baqueta de percussão, um dobrão, e ainda é acompanhado pelo uso do caxixi.

A discussão a respeito do som produzido em um berimbau requer uma análise a respeito das vibrações numa corda fixa nos extremos - o arame - e sobre as vibrações do ar num recipiente aberto nas duas extremidades ou aberto em um e fechado no outro - a cabaça (Miranda, 2018).

Quadro 3 - Como a tensão da corda do berimbau influencia a oscilação do som produzido?

	Respostas
A1	Influência na altura do som.
A2	Influencia no som.
A3	Influência no volume do som que o berimbau vai fazer.
A4	Influência na intensidade do som que ela produz. Quanto mais forte ela é, mais alto será o som.
A5	Influência na intensidade do som que ela produz, com isso, quanto mais forte ela e agita mais alto será o som.
A6	Quanto mais forte ela se agita, mais alto será o som.
A7	No som

Fonte: pesquisa de campo (2024)

Conforme o Quadro 3, os alunos entenderam que a tensão na corda interfere diretamente no som produzido pelo berimbau, podendo produzir variações de acordo com a força aplicada na corda, quanto mais intenso mais alto será o som.

A tensão de uma corda está diretamente ligada com a velocidade de propagação de uma onda e com a frequência de vibração da corda, o que interfere no som produzido. De acordo com Santos, Molina e Tufaile (2013, p.01) “Fenômenos associados a oscilações e ondas podem ser encontrados em qualquer instrumento musical. Ao promover vibração numa coluna de ar, vibrar uma corda ou percutir uma membrana, o som é produzido”.

Quadro 4 - Qual é o papel da caixa de ressonância no som do berimbau durante a oscilação mecânica?

	Respostas
A1	A cabaça aumentando o volume do som.
A2	A cabaça interfere no tipo de som produzido no berimbau
A3	A cabaça aumenta o volume do som, e se o tamanho da cabaça for grande ou pequeno, o som sai diferente.
A4	A cabaça aumenta o volume do som, e dependendo do tamanho da cabaça, o som sai diferente.
A5	A cabaça aumentando o volume do som ressoando o som produzido.
A6	A cabaça vai aumentando o volume do som, ressoando o som produzido pelo arame quando batida pela vareta.
A7	Alterar o som

Fonte: Pesquisa de campo (2024)

A caixa de ressonância (cabaça), interfere diretamente no som, tornando ele grave ou agudo, dependendo do seu tamanho podem ecoar sons mais altos e mais baixos, o Quadro 4 certifica que os alunos compreenderam bem isso.

A Ressonância é um fenômeno que consiste na transferência de energia mecânica a um sistema físico quando este recebe periodicamente impulsos de energia com uma frequência próxima ou idêntica à de uma de suas frequências naturais de oscilação. Esta transferência de energia mecânica se traduz em um aumento de amplitude no sistema (Moreira, 2013).

Quadro 5 - De que forma o movimento da vareta afeta a oscilação das cordas do berimbau?

	Respostas
A1	O movimento da vareta provoca a vibração que gera som.
A2	A vareta sendo tocada na corda, ela vibra a corda e emite som.
A3	A vareta quando toca na corda vibra e emite som.
A4	A vareta bate na corda e ela produz o som.
A5	A vareta bate na corda e ela produz o som, a pedra firme no arame o som é emitido e alterado.
A6	A baqueta bate na corda e ela emite o som, caso a corda seja pressionada por a pedra o som emitido é diferente.
A7	A baqueta bate na corda e ela emite o som.

Fonte: Pesquisa de campo (2024)

De acordo com o Quadro 5, todos os alunos compreenderam que a vareta pode alterar as ondas sonoras. Além desta, a corda e a caixa de ressonância também interferem na maneira que o som será projetado. Certamente a experiência prática com o berimbau foi determinante para esse entendimento.

As ondas sonoras são originadas por vibrações no meio material em que elas vão se propagar. O movimento da vareta influência na vibração das cordas do berimbau, produzindo ondas estacionárias (Kandus, Gutmann e Castilho, 2006).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados analisados sobre os conhecimentos etnofísicos das ondas sonoras do berimbau e suas contribuições para o ensino de física, conclui-se que a experiência prática com o berimbau relacionada ao estudo das ondas mecânicas trouxe uma aprendizagem significativa para os alunos.

Os resultados certificam que os alunos entenderam e descreveram o princípio de funcionamento do berimbau da corda em termos de formação das ondas mecânicas.

Contudo, essa pesquisa contribuiu para demonstrar as contribuições das práticas de ensino por meio da interculturalidade no desenvolvimento educacional dos alunos de forma contextualizada.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, Barbara Silva. **Etnofísica na lavoura de arroz**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil. Canoas, RS. 2007.
- KANDUS, Alejandra; GUTMANN, Friedrich Wolfgang; CASTILHO, Caio Mário Castro. A física das oscilações mecânicas em instrumentos musicais: Exemplo do berimbau. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 427-433, 2006.
- LEME. Adineia. **O uso do berimbau na roda de capoeira**. 2015
- MILTÃO, Milton Souza Ribeiro; NETO, Andrade; MADEJSKY, Rainer. Popularização da astronomia na Chapada Diamantina e escolas famílias agrícolas do semi-árido – Bahia. In: **I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**. Rio de Janeiro, 2011, p. 1-8.
- MIRANDA, Fernando de Souza. **O uso de elementos idiomáticos do berimbau em experimentações composicionais colaborativas**. 2018.
- MOREIRA, Sanderson Alcântara. Capítulo 6-O Fenômeno da Ressonância. **A Física na Música**, p. 43. 2013
- PRUDENTE, Thaise Cristiane. Etnofísica: uma estratégia de ação pedagógica possível para o ensino de física em turmas de EJA. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 6, n. 10, 2010, p. 1-13.
- PRUDENTE, T.C de A. **Etnofísica e educação ambiental, um enlace possível no ensino de Física no Colégio Estadual Jardim Guanabara de Goiânia/GO**. 2013. Tese de Doutorado. Tese de doutorado em Ciências da Educação, Universidad Americana, Curso de Doutorado em Ciências da Educação, PY.
- ROSARIO, Samuel Antônio Silva. A relação entre fenômenos físicos e os saberes-fazeres sobre a cerâmica e o estaleiro naval da comunidade “Vila Cuéra” no município de Bragança-PA: uma perspectiva etnofísica. In: II Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências. **Anais...** v. 1, 2007, Campina Grande-PB. ISSN 2525-3999.

SANTOS, Josebel Maia dos. Os sons do berimbau: ensino de acústica através do diálogo com os saberes tradicionais da capoeira. In: **Educação científica por meio da interculturalidade de saberes e práticas** / Geilsa Costa Santos Baptista, Paulo César Pinheiro, Luiz Márcio Santos Farias, organizadores. - Salvador: EDUFBA, 2021.

SANTOS, Eduardo de Melo dos; MOLINA, C.; TUFAILE, Adriana Pedrosa Biscaia. Violão e guitarra como ferramentas para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, p. 2507, 2013.

SILVA, Wiverson Moura. **A acústica no ensino fundamental: uma abordagem investigativa utilizando instrumentos musicais**. 2020.

SOUZA, Ednilson Sergio Ramalho; SILVEIRA, Marisa Rosani Abreu. . Etnofísica e linguagem. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 23, 2015, p. 103-17.