Arte | Educação | Performance
Filosofia | História | Interdisciplinar | Linguística | Literatura

Volume 2026
ISSN 2319-0868

A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE FÍSICA E MÚSICA

THE CONSTRUCTION OF MUSICAL INSTRUMENTS AS A TOOL FOR INTERDISCIPLINARY TEACHING OF PHYSICS AND MUSIC

LA CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS MUSICALES COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA INTERDISCIPLINARIA DE LA FÍSICA Y LA MÚSICA

Mariele Schossler
Escola Sesi de Ensino Médio Heitor José Müller - Montenegro/RS, Brasil

Julio Alberto Nardi
Escola Sesi de Ensino Médio Heitor José Müller - Montenegro/RS, Brasil

Fabiano Villan
Escola Sesi de Ensino Médio Heitor José Müller - Montenegro/RS, Brasil

Resumo

Em um trabalho de multi-docência dos componentes curriculares de Música e Física em uma escola da região metropolitana de Porto Alegre/RS, as turmas de Terceiro Ano do Ensino Médio realizaram a construção de instrumentos musicais, no primeiro trimestre de 2024. A questão que surge aos docentes é: Quais os impactos na aprendizagem de Música e Física para os estudantes de terceiro ano do ensino médio com a construção de instrumentos musicais na escola? Diversos projetos foram desenvolvidos e, a partir da autoavaliação dos alunos, identificamos que o processo potencializou o entendimento dos conceitos das disciplinas. Esse resultado sugere que a abordagem prática e interdisciplinar do projeto foi eficaz para muitos alunos.

Palavras-chave: Educação Musical; Ensino de Física; Ensino Médio.

Abstract

In a multi-teaching work on the Music and Physics curricular components in a school in the metropolitan region of Porto Alegre/RS, the Third Year of High School classes carried out the construction of musical instruments, in the first quarter of 2024. The question that arises for the teachers is what are the impacts on the learning of music and physics for third-year high school students with the construction of musical instruments at school? Several projects were developed, and based on the students' self-assessment, we identified that the process contributed to the understanding of the concepts of the disciplines. This result suggests that the project's practical and interdisciplinary approach was effective for many students.

Keywords: Music Education; Phisics Teaching; High School.

SCHOSSLER, Mariele; NARDI, Julio Alberto; VILLAN, Fabiano. A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE FÍSICA E MÚSICA. **Revista da FUNDARTE**. Montenegro, Volume 68, e1746, Ano 2026.
Disponível em: https://seer.fundarte.rs.gov.br

REVISTA DA FUNDARTE

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Resumen

En un trabajo multienseñanza sobre los componentes curriculares de Música y Física en una escuela de la región metropolitana de Porto Alegre/RS, las clases de Tercer Año de Enseñanza Media realizaron la construcción de instrumentos musicales, en el primer trimestre de 2024. La pregunta que surge para los docentes es ¿cuáles son los impactos en el aprendizaje de música y física de los estudiantes de tercer año de enseñanza media con la construcción de instrumentos musicales en la escuela? Se desarrollaron varios proyectos y con base en la autoevaluación de los estudiantes identificamos que el proceso contribuyó a la comprensión de los conceptos de las disciplinas. Este resultado sugiere que el enfoque práctico e interdisciplinario del proyecto fue efectivo para muchos estudiantes.

Palabras clave: Educación Musical; Enseñanza de Física; Escuela secundaria.

Introdução

Este estudo resulta de uma experiência de multi-docência entre os componentes curriculares de Música e Física, desenvolvida com turmas da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da região metropolitana de Porto Alegre (RS). No primeiro trimestre de 2024, os estudantes participaram de um projeto interdisciplinar de construção de instrumentos musicais com materiais reutilizados, articulando aprendizagem baseada em projetos, trabalho colaborativo, uso de tecnologias e resolução de problemas.

A proposta integrou conhecimentos musicais relacionados à prática instrumental, percepção e criação musical com conteúdos de Física ligados à acústica, às ondas sonoras e à produção do som. As atividades ocorreram em um laboratório de estudos, pesquisa e desenvolvimento equipado com ferramentas de fabricação digital, robótica e prototipagem.

A situação-problema proposta consistiu em investigar como princípios da acústica e das ondas sonoras poderiam transformar objetos do cotidiano em instrumentos musicais funcionais. Para isso, os estudantes realizaram pesquisas, desenvolveram projetos, selecionaram materiais e construíram protótipos utilizando os recursos disponíveis na escola.

Além da construção dos instrumentos, os grupos elaboraram registros

Volume 2026
ISSN 2319-0868

científicos contendo hipóteses, materiais, procedimentos e resultados. Durante o processo, exploraram conceitos como frequência, amplitude e propriedades acústicas dos materiais. As atividades foram acompanhadas pelos docentes e pela equipe do laboratório, sendo avaliadas por meio de autoavaliação reflexiva e questões relacionadas aos conceitos físicos envolvidos.

O estudo teve como objetivo analisar os impactos da construção de instrumentos musicais no desenvolvimento de habilidades relacionadas à Música e à Física, buscando compreender as percepções dos estudantes e avaliar a efetividade da proposta pedagógica.

O ensino com base em projetos na escola de educação básica

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) está alinhada às competências previstas na BNCC, ao promover a formação de estudantes críticos, criativos, colaborativos e autônomos. Fundamentada nas contribuições de autores como Dewey, Piaget, Vygotsky, Freire, Papert, Hernández e Barrows, essa abordagem compreende a aprendizagem como um processo ativo, no qual o conhecimento é construído por meio da investigação, da experimentação e da resolução de problemas significativos. Ao aproximar os conteúdos escolares de situações reais, a ABP favorece o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, comunicação, pensamento crítico e tomada de decisões, atribuindo aos estudantes papel protagonista na construção do conhecimento e aos professores a função de mediadores e pesquisadores de sua prática pedagógica.

Educação Musical e Aprendizagem pela Construção de Instrumentos

A proposta de construção de instrumentos musicais desenvolvida neste estudo encontra respaldo nos referenciais da Educação Musical contemporânea, especialmente nas contribuições de Penna, Schafer, Brito e Ilari. Em comum, esses autores defendem práticas pedagógicas que valorizam a experiência musical ativa, a criatividade, a escuta e a construção de significados a partir das vivências dos estudantes.

Para Penna (2012), a aprendizagem musical torna-se mais significativa quando dialoga com os contextos socioculturais dos alunos. Nesse sentido, a

Volume 2026
ISSN 2319-0868

escolha e a construção dos instrumentos partiram das referências musicais dos próprios estudantes, favorecendo sua autonomia e participação no processo de aprendizagem.

A proposta também se aproxima das concepções de Schafer (2011), para quem a educação musical deve estimular a escuta ativa e a exploração sonora dos materiais. Durante o desenvolvimento dos instrumentos, os estudantes experimentaram diferentes materiais e formas de produção sonora, analisando como suas características influenciavam timbre, intensidade e afinação.

Brito (2019) destaca a importância da criação, da experimentação e da construção de instrumentos como estratégias para o desenvolvimento da criatividade e da expressão musical. Esses aspectos estiveram presentes ao longo do projeto, especialmente nos momentos de teste, reformulação e aperfeiçoamento dos protótipos.

As contribuições de Ilari reforçam ainda que a aprendizagem musical mobiliza processos cognitivos complexos relacionados à percepção, atenção, memória e resolução de problemas. Ao construir os instrumentos, os estudantes integraram conhecimentos musicais, científicos e tecnológicos, ampliando sua compreensão dos fenômenos estudados.

Em conjunto, esses referenciais evidenciam que a construção de instrumentos musicais constitui uma estratégia capaz de articular criação, escuta, experimentação e reflexão, promovendo uma aprendizagem musical ativa, significativa e contextualizada.

Ensino de Física, Aprendizagem Significativa e Investigação

A proposta também encontra respaldo na Didática da Física e na Educação em Ciências. A partir da perspectiva da aprendizagem significativa de Moreira (2011), os conceitos de frequência, vibração, ressonância e propagação sonora deixaram de ser conteúdos abstratos para serem aplicados na resolução de problemas concretos, favorecendo a construção de significados a partir das experiências dos estudantes.

Da mesma forma, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) defendem que o ensino de Ciências deve partir de situações-problema próximas da realidade dos

Volume 2026
ISSN 2319-0868

alunos. Nesse contexto, a construção de instrumentos musicais exigiu a mobilização de conhecimentos científicos para solucionar desafios relacionados à afinação, à escolha de materiais e à produção sonora.

A proposta também se aproxima da perspectiva investigativa apresentada por Carvalho (2013), ao incentivar a formulação de hipóteses, a experimentação e a análise de resultados. Os estudantes testaram materiais, construíram protótipos, revisaram soluções e reformularam seus projetos sempre que necessário. Mesmo quando não alcançaram os resultados esperados, o percurso investigativo constituiu importante oportunidade de aprendizagem.

Dessa forma, a construção de instrumentos musicais mostrou-se uma estratégia capaz de integrar teoria e prática, promovendo uma compreensão mais significativa e contextualizada dos fenômenos físicos relacionados ao som.

Ensino de Música e Física e a interdisciplinaridade

A proposta de construção de instrumentos musicais desenvolvida neste estudo fundamenta-se na compreensão de que a aprendizagem torna-se mais significativa quando os conhecimentos escolares são articulados em torno de situações concretas e contextualizadas. Nesse sentido, a integração entre Música e Física ultrapassa a simples justaposição de conteúdos de diferentes disciplinas, configurando-se como uma experiência interdisciplinar que possibilita aos estudantes compreender fenômenos complexos a partir de múltiplas perspectivas.

Segundo Fazenda (2011), a interdisciplinaridade não deve ser entendida apenas como uma metodologia de ensino, mas como uma atitude de diálogo entre diferentes áreas do conhecimento. Para a autora, o trabalho interdisciplinar pressupõe colaboração, abertura para outros saberes e construção coletiva de significados, buscando superar a fragmentação tradicional dos currículos escolares. Nessa perspectiva, a construção dos instrumentos musicais exigiu que os estudantes articulassem conhecimentos relacionados à acústica, às propriedades das ondas sonoras, aos materiais utilizados na fabricação dos instrumentos e às características musicais de afinação, timbre e altura, mobilizando saberes de maneira integrada para resolver problemas concretos.

Essa articulação também pode ser compreendida à luz da teoria da

REVISTA DA FUNDARTE

complexidade proposta por Morin (2015). O autor critica a excessiva compartimentalização do conhecimento escolar, argumentando que a realidade apresenta fenômenos interdependentes que não podem ser plenamente compreendidos de forma isolada. Para Morin, educar para a complexidade significa favorecer a capacidade de relacionar informações, contextualizar conhecimentos e compreender as conexões entre as partes e o todo. Durante o desenvolvimento dos instrumentos, os estudantes não apenas aprenderam conceitos físicos relacionados à frequência, vibração e ressonância, nem apenas conteúdos musicais referentes à produção sonora. Eles foram levados a compreender as relações existentes entre os fenômenos físicos, os materiais empregados, os processos construtivos e os resultados musicais obtidos, construindo uma visão integrada do processo.

De modo semelhante, Beane (2003) defende a integração curricular como uma estratégia capaz de aproximar os conteúdos escolares das experiências e interesses dos estudantes. Segundo o autor, a aprendizagem torna-se mais relevante quando organizada em torno de problemas reais, exigindo a mobilização de diferentes áreas do conhecimento para sua resolução. A proposta desenvolvida neste trabalho encontra respaldo nessa perspectiva, uma vez que os grupos precisaram investigar instrumentos musicais, selecionar materiais, elaborar protótipos, testar hipóteses, corrigir falhas e aperfeiçoar seus projetos, articulando continuamente conhecimentos da Física, da Música, da Matemática, da tecnologia digital e da cultura.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza descritivo-interpretativa, desenvolvida a partir de um estudo de caso educacional com elementos de pesquisa-ação. A abordagem qualitativa mostrou-se adequada por permitir a compreensão dos processos de aprendizagem, das percepções dos estudantes e das interações mobilizadas durante a proposta pedagógica, considerando os significados atribuídos pelos participantes à experiência vivenciada (Lüdke & André, 2018). A aproximação com a pesquisa-ação justifica-se pela atuação direta dos professores-pesquisadores no planejamento, execução, acompanhamento e reflexão sobre a prática pedagógica desenvolvida (Thiollent,

REVISTA DA FUNDARTE

Volume 2026
ISSN 2319-0868

2011).

A pesquisa foi realizada em quatro turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada de tempo integral localizada no estado do Rio Grande do Sul, envolvendo atividades integradas entre os componentes curriculares de Física e Música. A proposta consistiu na construção de instrumentos musicais a partir de materiais de baixo custo, articulando conteúdos relacionados à acústica, produção sonora, frequência, timbre e propriedades físicas das ondas sonoras, concomitantemente ao desenvolvimento de competências musicais associadas à escuta, à criação e à performance. O plano de aula foi colocado em prática na escola de fevereiro a março de 2024, cuja duração foi de seis semanas, totalizando aproximadamente 18 horas/aula para a realização. Para tanto, os alunos foram divididos em grupos de quatro integrantes, com a escolha por afinidade e mediação dos professores e da professora.

A concepção da atividade fundamentou-se nos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), favorecendo a participação ativa dos estudantes na resolução de problemas concretos e na construção colaborativa do conhecimento. Além disso, a proposta buscou promover a integração entre diferentes áreas do saber, compreendendo a interdisciplinaridade não apenas como aproximação de conteúdos, mas como um processo de diálogo entre conhecimentos distintos em torno de um objetivo comum (FAZENDA, 2011; MORIN, 2015).

Foram trabalhados, a partir da explicação e exploração guiada pelos professores, os objetos do conhecimento de medição de frequências para afinação de instrumentos musicais, onda sonora, frequência da onda, cordas e tubos sonoros. Partimos dos cálculos simples de que quando a corda é reduzida à sua metade, a frequência é dobrada, caracterizando o som de uma oitava acima da nota da corda solta (Goto, 2009, p.2037-1-8). A partir destes conceitos, os alunos iniciaram as pesquisas, cujo objetivo era buscar referências para a criação do conceito do instrumento a ser criado, bem como selecionar materiais e processos a serem executados. Utilizou-se do diário de bordo dos alunos como registro do processo, contendo imagens, descrições do processo, referências utilizadas, cálculos, fórmulas, entre outros.

Os projetos dos alunos foram avaliados a partir das seguintes rubricas:

Volume 2026
ISSN 2319-0868

		Níveis de Desempenho			
		Excede expectativas	**Plenamente desenvolvido**	**Parcialmente desenvolvido**	**Minimamente desenvolvido**
Construção do instrumento	**Nível de complexidade do instrumento**	Seleção e mesclagem de materiais, com estrutura complexa	Seleção e mesclagem de materiais, estrutura de média complexidade	Seleção e mesclagem de materiais reduzida, com estrutura simples	Seleção e mesclagem insuficiente dos materiais, pouca estruturação.
	Qualidade do som produzido	Som afinado, timbre sonoro e bonito, ótima projeção	Som quase afinado, timbre sonoro e bonito, boa projeção	Som pouco afinado, timbre pouco sonoro, alguma projeção	Não identifica notas musicais, não projeta o som
	Manipulação do som no instrumento	Instrumento de manipulação intuitiva, sons fáceis de extrair	Boa manipulação, sons fáceis de extrair	Manipulação não tão facilitada, certa dificuldade de extrair o som	Manipulação difícil, sons difíceis de extrair
Relatório do instrumento musical	**Aplicação dos conceitos estudados de Física e Música**	Aplicação dos conceitos estudados com profundidade e propriedade	Aplicação dos conceitos estudados com propriedade	Aplicação dos conceitos estudados de forma básica.	Não aplicação dos conceitos estudados, ou aplicação de forma rasa.
	Registro em apresentação	Detalhou todas as etapas do processo, aprofundando as reflexões elaboradas.	Relatou todas as etapas do processo, elaborando reflexões.	Relatou em parte as etapas do processo.	Não realizou o relato das etapas do processo.

Tabela 1: rubricas de avaliação dos projetos do plano de aula

A produção dos dados ocorreu ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, por meio de diferentes instrumentos de coleta, como a observação

Volume 2026
ISSN 2319-0868

participante realizada pelos professores durante as etapas de planejamento, construção e apresentação dos instrumentos; registros produzidos pelos estudantes nos relatórios das atividades; fichas de autoavaliação respondidas ao final da experiência; registros fotográficos documentando as diferentes fases do trabalho. A utilização de múltiplas fontes de evidência buscou ampliar a consistência interpretativa do estudo por meio da triangulação dos dados, permitindo o confronto entre diferentes perspectivas sobre o processo de aprendizagem e reduzindo limitações decorrentes da utilização de uma única fonte de informação.

Os dados qualitativos provenientes das autoavaliações dos estudantes, dos registros produzidos durante as atividades e das observações docentes foram analisados por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). O procedimento compreendeu três etapas, sendo elas a pré-análise, com leitura flutuante dos materiais e organização do corpus de investigação; a exploração do material, mediante identificação de unidades de significado e agrupamento temático das respostas; e o tratamento dos resultados e interpretação, buscando relações entre os dados empíricos e o referencial teórico adotado. A partir desse processo foram construídas categorias analíticas que emergiram dos discursos dos estudantes e das observações registradas ao longo do projeto. As categorias identificadas foram:

- **Aprendizagem conceitual:** refere-se às evidências de compreensão dos conteúdos de Física e Música relacionados à produção sonora, frequência, ressonância, timbre e afinação dos instrumentos construídos.
- **Aprendizagem pela experimentação:** abrange manifestações associadas aos processos de tentativa, erro, reformulação e testagem de soluções durante a construção dos instrumentos, evidenciando o caráter investigativo da atividade.
- **Criatividade e resolução de problemas:** compreende as estratégias desenvolvidas para adaptação de materiais, superação de dificuldades construtivas e elaboração de soluções originais para os desafios encontrados.
- **Trabalho colaborativo:** inclui aspectos relacionados à cooperação, divisão de tarefas, negociação de decisões e construção coletiva do produto final pelos grupos.

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Os dados quantitativos oriundos das fichas de autoavaliação foram organizados em frequência simples e representados graficamente, sendo posteriormente interpretados à luz das categorias qualitativas estabelecidas. Esse procedimento possibilitou uma análise integrada dos resultados, articulando indicadores numéricos às percepções e experiências relatadas pelos participantes.

A pesquisa observou os princípios éticos aplicáveis às investigações educacionais, assegurando o anonimato dos estudantes e utilizando os dados exclusivamente para fins acadêmicos e de divulgação científica. As imagens apresentadas foram selecionadas de modo a preservar a identidade dos participantes.

Desenvolvimento

Dentre os diversos projetos desenvolvidos, cada ideia teve suas especificidades. Em todos os períodos os alunos tiveram o acompanhamento de ao menos um dos profissionais envolvidos, sendo estes a professora de música, o professor titular e o professor estagiário de física e o instrutor do laboratório. Os projetos dos estudantes foram diversos, transitando entre a criação de flautas, tambores, instrumentos de robótica, violão, xilofones, berimbaus, kalimba, ukulele, harpa, cítara, xilindró.

Figura 1: Da esquerda para a direita: Violão, Tambores de Pã, Cuíca, Piano de Foles, Ukulele de Plástico, Harpa, Ukulele, Flauta de PVC, Cítara.



Fonte: Fotografia dos autores.

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Durante o desenvolvimento dos projetos, alguns grupos optaram pela utilização de chapas de MDF cortadas a laser para a construção de caixas de ressonância de instrumentos como violão, ukulele e harpa. Para possibilitar a criação de superfícies curvas, um dos estudantes desenvolveu uma técnica baseada na inserção de ranhuras e encaixes no projeto digital, tornando o MDF suficientemente flexível para a modelagem das laterais dos instrumentos. A solução foi posteriormente adotada por outros grupos.

Foram construídas duas cítaras com resultados distintos. Um dos grupos utilizou cordas de aço reaproveitadas fixadas com pregos, o que dificultou a afinação devido à impossibilidade de ajustar adequadamente a tensão das cordas. O outro grupo empregou cordas e tarraxas de violão, obtendo melhor controle da afinação e uma sonoridade mais próxima à desse instrumento. Os projetos em MDF foram desenvolvidos em softwares de desenho compatíveis com a cortadora a laser, permitindo a criação de estruturas esteticamente agradáveis e funcionais. Entretanto, observou-se que o MDF apresentou limitações estruturais e acústicas, pois alguns instrumentos sofreram deformações ao longo do tempo e produziram uma sonoridade inferior à esperada.

Diversas tentativas de desenvolvimento de tarraxas foram realizadas pelos estudantes, mas nenhuma atingiu os requisitos necessários de resistência e ajuste da tensão das cordas. Em razão dessa dificuldade, os dois ukuleles projetados não puderam ser finalizados.

Entre os instrumentos de percussão, um grupo construiu uma cuíca utilizando uma lata de leite em pó. Após pesquisas sobre o funcionamento do instrumento original e sucessivas experimentações, as estudantes conseguiram reproduzir sua sonoridade característica por meio de um palito fixado à membrana plástica.

Também foram desenvolvidos dois instrumentos com recursos digitais e programação. Um grupo construiu um teremim utilizando peças de LEGO, sensor de distância e programação em EV3, permitindo a execução das notas da escala de dó maior a partir da posição do objeto em relação ao sensor. Outro grupo criou uma mini bateria com latas reutilizadas identificadas por cores diferentes. Por meio de um sensor de cor acoplado à baqueta e da programação do EV3, cada cor acionava um

Volume 2026
ISSN 2319-0868

som correspondente a elementos distintos da bateria.

Figura 2: Xilofone de garrafas PET. Bateria com sensor de cor.



Fonte: Fotografia dos autores.

Os estudantes desenvolveram diversos instrumentos de sopro, corda e percussão utilizando materiais reaproveitados e de baixo custo. Destacou-se um instrumento semelhante a um xilofone construído com garrafas PET, cuja afinação foi obtida por meio da variação da pressão de ar no interior das garrafas. Também foram confeccionadas duas flautas de pã e um tambor de pã utilizando tubos de PVC, além de uma flauta doce produzida com o mesmo material. Embora esta última não tenha alcançado a afinação esperada, o grupo demonstrou importante desenvolvimento do processo investigativo ao testar hipóteses e aperfeiçoar sucessivos protótipos.

Figura 3: Flauta de Pã. Kalimba de palitos.



Fonte: Fotografia dos autores.

REVISTA DA FUNDARTE

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Outro grupo construiu uma kalimba de palitos de picolé, cuja afinação podia ser ajustada pela posição das lâminas. Foram ainda produzidos dois berimbaus, um com caixa de ressonância de garrafa PET e outro com porongo, sendo este último considerado superior em termos de sonoridade. Por fim, um xilofone de água foi construído com garrafas de vidro montadas em uma estrutura de madeira reutilizada, tendo sua afinação realizada por comparação auditiva com as notas de um teclado. Esses projetos evidenciaram a aplicação de conhecimentos científicos e musicais por meio da experimentação, da resolução de problemas e da criatividade dos estudantes.

Figura 4: Berimbau de PVC. Xilofone de água.



Fonte: Fotografia dos autores.

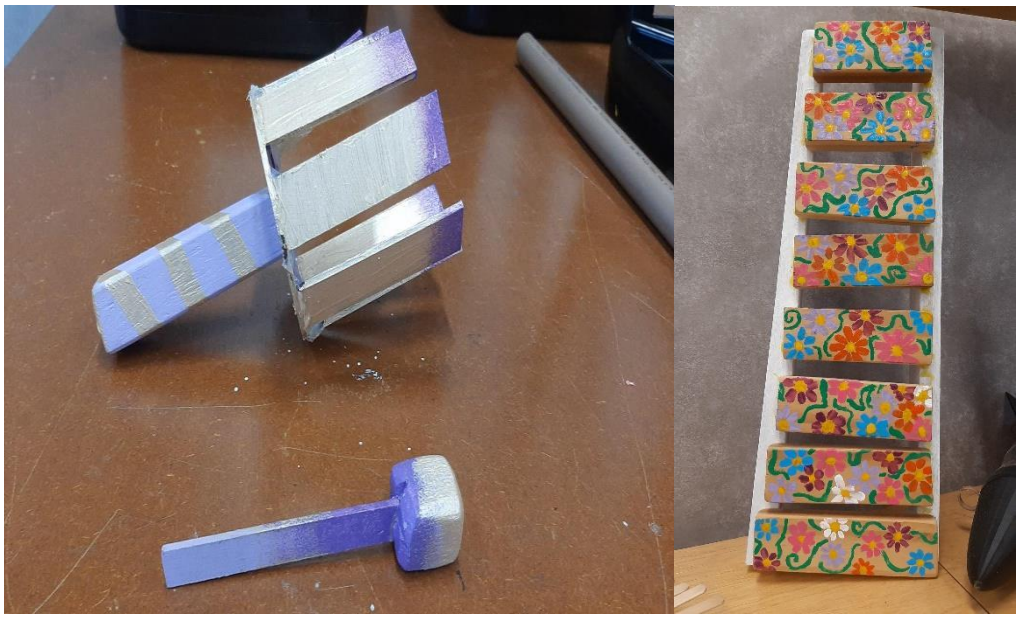
Um instrumento bastante surpreendente por sua afinação e sonoridade foi o xilindró. Instrumento de origem indígena, é uma espécie de xilofone bem pequeno, feito para segurar na mão. O grupo de alunas que o confeccionou realizou a pesquisa sobre o instrumento, se interessaram por seu formato diferenciado e buscaram pelas proporções entre as diferentes peças para que cada madeira afinasse uma das sete notas musicais. As estudantes do grupo fizeram o projeto digital e realizaram o corte do MDF, a colagem das peças e a decoração do

Volume 2026
ISSN 2319-0868

instrumento. A sonoridade interessante do instrumento, semelhante à de um pica-pau, funcionou muito bem para um instrumento tão delicado, e a afinação funcionou muito bem a partir dos cálculos realizados.

Já com o xilofone de madeira, os cálculos de afinação foram feitos por uma comparação de ouvido. Assim, os alunos selecionaram uma barra de madeira, fizeram um recorte, e a partir da comparação do som percutido, foram diminuindo as peças e comparando novamente com o som de um teclado. O som percutido nessa madeira foi muito pouco da nota musical em si e mais do som da batida na madeira, o que não permitiu o uso de aplicativo de afinador para a afinação. Ainda, as placas foram coladas ao suporte, não permitindo a vibração da placa de cada nota, que ficaram espessas, sendo a principal possibilidade para a ausência de som de qualidade.

Figura 5: Xilindró. Xilofone.



Fonte: Foto dos autores.

Ao final do processo, foi realizada a exposição autoadministrada na escola, com cartazes explicativos feitos pelos criadores dos instrumentos. Os estudantes da escola tiveram liberdade de explorar os instrumentos e tocá-los.

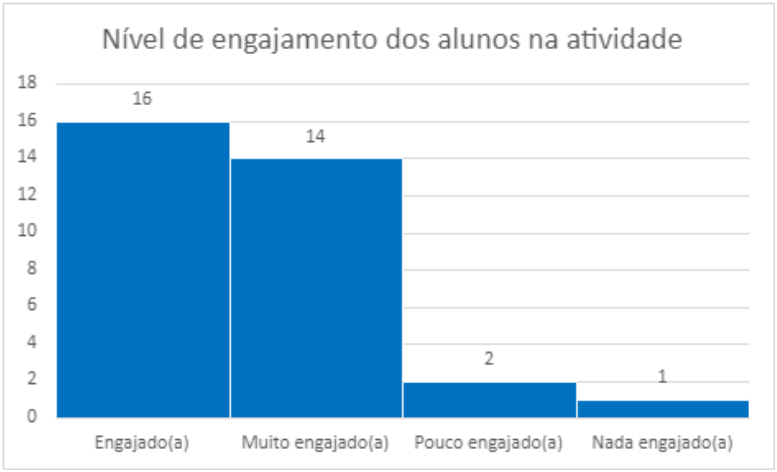
Volume 2026
ISSN 2319-0868

Resultados e discussões

Para complementar a efetividade da proposta pedagógica foi proposto um questionário, em que os estudantes relataram o nível de engajamento e aprendizagem obtidos.

A maior parte dos estudantes se sentiu engajada ou muito engajada na atividade conforme indicado no gráfico 1, totalizando 30 alunos. Isso representa 90.9% do total de 32 alunos. Apenas 3 alunos (9,1%) relataram um nível baixo ou nulo de engajamento.

Gráfico 1. Questionário de sondagem aplicado aos alunos



Fonte: Os autores

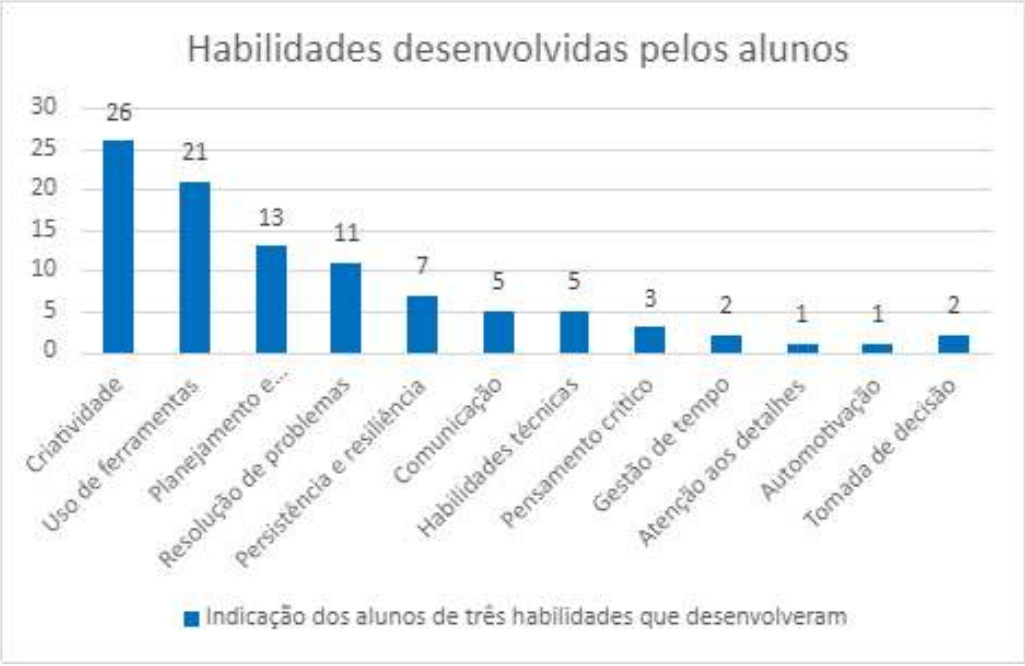
A atividade de construção de instrumentos musicais tinha como objetivo integrar a aprendizagem de conceitos de Física e Música de forma prática e inovadora. Analisando os dados da pesquisa, observamos que as principais habilidades desenvolvidas, indicadas no gráfico 2, foram:

- Criatividade: 26 alunos
- Uso de Ferramentas: 21 alunos
- Planejamento e Organização: 13 alunos
- Resolução de Problemas: 11 alunos

REVISTA DA FUNDARTE

Essas quatro habilidades destacaram-se significativamente em comparação com as demais, sugerindo que o projeto conseguiu promover de maneira eficaz a aplicação prática e teórica desses conceitos (Fin, 2023, p.128-139). Essas habilidades são essenciais tanto para a Música quanto para a Física, refletindo a eficácia da metodologia do projeto em promover uma aprendizagem significativa e interdisciplinar (Wiltgen, 2021, p.1-6). Embora as habilidades de automotivação, atenção aos detalhes, gestão de tempo e tomada de decisão tenham sido menos desenvolvidas, essa análise oferece uma oportunidade valiosa para ajustar atividades futuras e integrar elementos que promovam essas habilidades, garantindo um desenvolvimento mais equilibrado acerca das competências dos alunos e que aspectos importantes da aprendizagem sejam fortalecidos (Fin, 2023, p.128-139).

Gráfico 2. Pesquisa de opinião com os alunos



Fonte: Os autores

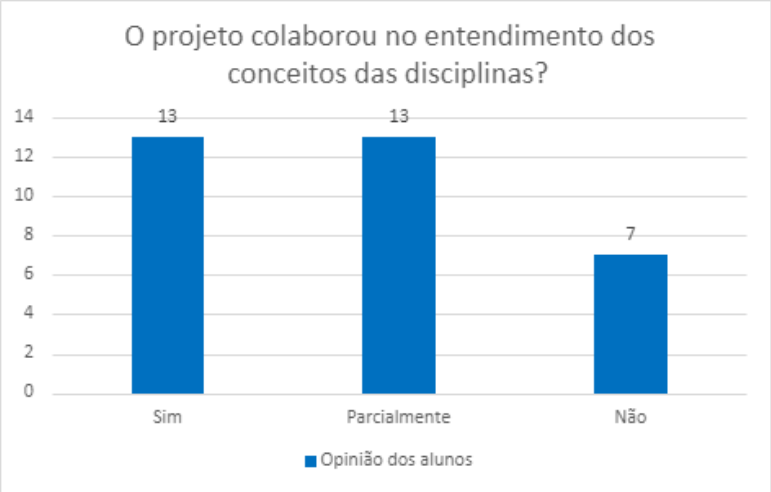
Identificar e refletir sobre essas áreas de menor desenvolvimento se torna importante para a melhora continuada das práticas pedagógicas, assegurando que os alunos não aprendam apenas conteúdos teóricos, mas também desenvolvam

REVISTA DA FUNDARTE

habilidades práticas essenciais para seu sucesso acadêmico e pessoal (Wiltgen, 2021, p.1-6).

Os alunos foram questionados se o projeto colaborou com o entendimento dos conceitos e objetos de conhecimento das disciplinas. Para os estudantes que responderam essa questão, o percentual que responderam "Sim" e "Parcialmente" é de 78,8%, ilustrado no Gráfico 3.

Gráfico 3. Contextualização da disciplina com a prática



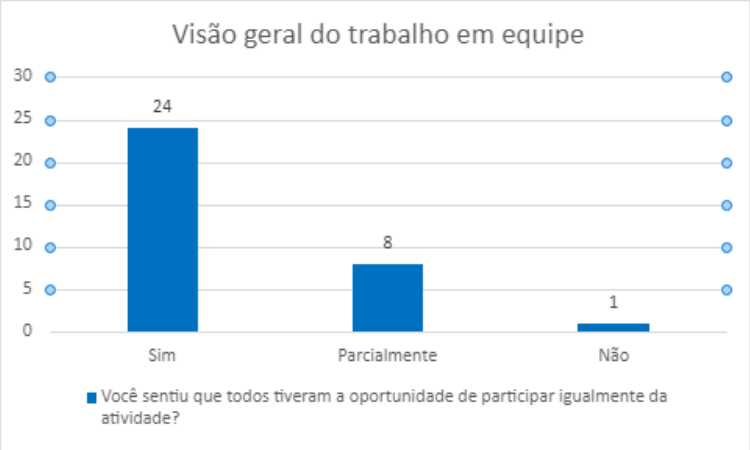
Fonte: Os autores

Isso indica que o projeto contribuiu, de maneira satisfatória, para o entendimento dos conceitos das disciplinas. Esse resultado sugere que a abordagem prática e interdisciplinar do projeto foi eficaz para a maior parte dos estudantes (Rocha, 2020, p. 409-415).

Os estudantes foram questionados se todos tiveram a oportunidade de participar igualmente da atividade. As respostas a esse questionamento sugerem uma visão geral ao que se refere ao trabalho em equipe durante o projeto. O gráfico 4 ilustra que a minoria dos estudantes que responderam à pergunta, totalizando 9, (27.3%), sentiu que o projeto não possibilitou a colaboração coletiva. Esse grupo pode representar aqueles que encontraram dificuldades específicas ou que não se beneficiaram plenamente da metodologia utilizada.

REVISTA DA FUNDARTE

Gráfico 4. Oportunidade de participar igualmente da atividade



Fonte: Os autores

Por outro lado, 72,7% dos estudantes responderam que o projeto gerou engajamento e que proporcionou a participação igual de todos na atividade.

Na pesquisa, os estudantes também foram questionados sobre sua satisfação geral com a atividade de construção de instrumentos musicais. O gráfico 5 mostra a distribuição das respostas, divididas entre "Satisfeitos" e "Não satisfeitos".

De acordo com as respostas obtidas, 91% dos estudantes ficaram satisfeitos com a atividade. Isso reflete um alto nível de aceitação e satisfação geral com a proposta do projeto. Os demais estudantes representam aqueles que encontraram dificuldades ou que não se beneficiaram plenamente da atividade proposta (Santos, 2020, p. 180-193).

Gráfico 5. Nível de satisfação dos alunos.



Fonte: Os autores

REVISTA DA FUNDARTE

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Os dados ilustrados possibilitam realizar uma reflexão sobre as habilidades envolvidas. Habilidades menos percebidas como a automotivação, atenção aos detalhes, gestão de tempo e tomada de decisão, permite que, futuramente, as propostas sejam ajustadas para a melhoria dessas práticas pedagógicas, resultando em um desenvolvimento mais equilibrado das competências dos alunos.

Considerações finais

Os resultados obtidos indicam que a construção de instrumentos musicais constituiu uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem integrada de conceitos de Música e Física. A percepção positiva dos estudantes e o elevado engajamento observado ao longo do projeto sugerem que a resolução de problemas concretos favoreceu o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e da capacidade de tomada de decisões. Nesse contexto, a criatividade destacou-se como uma das habilidades mais recorrentes entre os participantes, evidenciando que os desafios impostos pela construção dos instrumentos estimularam a elaboração de soluções originais para problemas reais. Tal resultado converge com Brito (2019), ao defender que a criação musical favorece processos de autoria e experimentação, e com Fazenda (2011), para quem a interdisciplinaridade possibilita novas formas de produção do conhecimento.

A experiência também evidenciou a importância da aprendizagem prática para a construção de conhecimentos significativos. Ao projetar, testar e aperfeiçoar protótipos, os estudantes relacionaram conceitos abstratos de acústica, frequência, timbre e ressonância a situações concretas, fortalecendo a compreensão dos conteúdos estudados. Esse processo aproximou-se das concepções defendidas por Moreira (2011), ao favorecer a aprendizagem significativa, e por Carvalho (2013), ao mobilizar procedimentos característicos da investigação científica, como formulação de hipóteses, experimentação e análise de resultados.

Outro aspecto relevante observado foi o protagonismo estudantil, desenvolvido a partir de uma metodologia que valorizou a pesquisa, o trabalho colaborativo e a autonomia. O envolvimento dos estudantes na concepção e execução de seus próprios projetos favoreceu o desenvolvimento de competências

Volume 2026
ISSN 2319-0868

como resolução de problemas, comunicação, pensamento crítico e cooperação. Esses resultados reforçam as contribuições da Aprendizagem Baseada em Projetos e dialogam com as concepções de Hernández e Ventura (1998), Freire (1996) e Beane (2003), que defendem a construção coletiva do conhecimento a partir de situações significativas e contextualizadas.

Além disso, a experiência demonstrou o potencial da interdisciplinaridade para promover aprendizagens mais amplas e integradas. Ao articular conhecimentos científicos, artísticos e tecnológicos em torno de um objetivo comum, os estudantes foram capazes de compreender os fenômenos sonoros de forma contextualizada, relacionando conceitos físicos às características musicais dos instrumentos construídos. Tal resultado aproxima-se das perspectivas de Fazenda (2011) e Morin (2015), que defendem a superação da fragmentação disciplinar e a compreensão da complexidade dos fenômenos por meio do diálogo entre diferentes áreas do conhecimento.

Por fim, destaca-se a importância de uma avaliação processual e qualitativa, que valorize não apenas o produto final, mas também os percursos de aprendizagem desenvolvidos pelos estudantes. Em diversos momentos, resultados considerados insatisfatórios do ponto de vista técnico deram origem a importantes processos investigativos, nos quais hipóteses foram formuladas, testadas, reformuladas e, em alguns casos, refutadas. Essa dinâmica evidencia que o erro pode constituir um elemento fundamental do processo de construção do conhecimento, aproximando os estudantes das práticas próprias da investigação científica.

SCHOSSLER, Mariele; NARDI, Julio Alberto; VILLAN, Fabiano. A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE FÍSICA E MÚSICA. **Revista da FUNDARTE**. Montenegro, Volume 68, e1746, Ano 2026.
Disponível em: https://seer.fundarte.rs.gov.br

Volume 2026
ISSN 2319-0868

Referências:

BARROWS, oward S.; TAMBLYN, Robyn M. Problem-based learning: an approach to medical education. New York: Springer Publishing Company, 1980.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEANE, James A. Integração curricular: a concepção do núcleo da educação democrática. Lisboa: Didáctica Editora, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, Teca Alencar de. Música na educação infantil: propostas para a formação integral da criança. 9. ed. São Paulo: Peirópolis, 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FOSSILE, Dieysa Kerlly da Silva. Construtivismo versus sociointeracionismo: uma introdução às teorias cognitivas. Revista Alpha, Patos de Minas, n. 11, p. 69-75, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GÓMEZ, María Virginia; LENDE, Sebastián. John Dewey y la educación experiencial. Reflexiones para la enseñanza de las ciencias. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, p. 284-301, 2020.

GOTO, Marcelo Massao. Instrumentos musicais, física e ciência. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ILARI, Beatriz Senoi (org.). Em busca da mente musical: ensaios sobre os processos cognitivos em música, da percepção à produção. Curitiba: Editora da UFPR, 2006.

Volume 2026
ISSN 2319-0868

INOCENCIO, Denilson; CAVALCANTI, Carolina Costa. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino superior. Revista de Educação, 2007.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MACHADO, Andriellen de Oliveira et al. Aprendizagem baseada em problemas e construtivismo: aproximações teóricas e possibilidades pedagógicas. Revista Educação e Pesquisa, 2023.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 16. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2015.

NASCIMENTO, José Antônio; FERNANDES, Sandra Aparecida. A pedagogia freireana e a aprendizagem baseada em projetos. Revista Prática Docente, v. 6, n. 2, 2021.

PASQUALETTO, Tiago; VEIT, Eliane Angela; ARAUJO, Ives Solano. Aprendizagem baseada em problemas e teoria histórico-cultural: aproximações possíveis. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2017.

PENNA, Maura. Música(s) e seu ensino. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2012.

PIAGET, Jean. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

ROCHA, José Cláudio; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Aprendizagem baseada em projetos e ensino de Ciências: uma revisão da literatura. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, 2020.

SANTOS, Elisângela André da Silva Costa; MENEZES, Jones Baroni Ferreira de. Aprendizagem baseada em projetos e metodologias ativas no ensino médio. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, 2020.

SCHAFER, R. Murray. O ouvido pensante. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011.

STAGER, Gary. Papert's prison fab lab: implications for the maker movement and constructionism in education. Tech Directions, v. 69, n. 6, p. 6-8, 2010.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A formação social da mente. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WILTGEN, Julia. Metodologias ativas e aprendizagem baseada em projetos: desafios e possibilidades na educação contemporânea. Revista Educação em Foco, 2021.

Recebido em: 27/05/2025.
Aceito em: 05/10/2026.
Editor responsável: Júlia Maria Hummes.

Nome do Autor: Mariele Schossler
Minibiografia: Professora de Música licenciada pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Especialista em Metodologia do Ensino de Artes pelo Centro Universitário Uninter. Tecnóloga em Logística e com MBA em Administração e Marketing, ambos pelo Centro Universitário Uninter. Membro da Camerata de Violões da Fundarte, sob a orientação do Prof. Me. Thiago Kreutz. Professora de Música na Escola Sesi de Ensino Médio Heitor José Müller, em Montenegro. Professora de Canto, Violão, Ukulele e Musicalização Infantil no Espaço Musical Diogo Ertel, em Salvador do Sul. Foi monitora no Projeto Mais Educação de 2011 a 2013 e bolsista de iniciação à docência do subprojeto PIBID/Música/Uergs sob a orientação da Profª Dra. Cristina Rolim Wolffenbüttel de 2014 a 2015. Também atuou como professora de Música no Instituto de Educação São José e regente do Coro Infantil São José de 2015 a 2020.
E-mail: marieleschossler@hotmail.com

Nome do Autor: Júlio Alberto Nardi
Minibiografia: Licenciado em Física, especialista em Robótica Educacional, Mestre e Doutor em Ciência dos Materiais. Atualmente ministra aulas de Física na Escola Sesi de Ensino Médio Heitor José Müller em Montenegro/RS e na Rede Estadual do Rio Grande do Sul.
Licenciatura em Física (Unesp)
Especialização em Robótica Educacional (Uninter)
Mestrado em Ciência dos Materiais (Unesp)
Doutorado em Ciência dos Materiais (UFRGS)
E-mail: julio.nardi@professor.sesirs.com.br

Nome do Autor: Fabiano Villan
Minibiografia: Professor licenciado em Física pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Atua como docente em duas escolas, lecionando Física no Ensino Médio na Escola SESI Paulo D'Arrigo Vellinho, em Canoas e no Instituto São José, em Montenegro.
E-mail: fabiano.villan@professor.sesirs.com.br

SCHOSSLER, Mariele; NARDI, Julio Alberto; VILLAN, Fabiano. A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE FÍSICA E MÚSICA. **Revista da FUNDARTE**. Montenegro, Volume 68, e1746, Ano 2026.
Disponível em: https://seer.fundarte.rs.gov.br