

**Audição: uma sequência didática interdisciplinar entre biologia e física para os anos iniciais**

**Hearing: an interdisciplinary didactic sequence between biology and physics for the early years**

**Audición: una secuencia didáctica interdisciplinaria entre biología y física para los primeros años**

DOI: 10.54033/cadpedv21n3-119

Originals received: 02/19/2024

Acceptance for publication: 03/08/2024

---

**Carolina Lima Pimentel**

Mestre em Ensino de Ciências

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

Endereço: Rua Coronel Délio Menezes Porto, Centro, Nilópolis – RJ,  
CEP: 26530-060

E-mail: carolsemedro@gmail.com

**Anderson Gomes de Paula**

Doutor em Engenharia Nuclear

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Programa de Engenharia Nuclear

Endereço: AC Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – RJ,  
CEP: 21941-972

E-mail: prof.agp@gmail.com

**Isis Verona Nascimento Silva Franzi**

Mestre em Engenharia Nuclear

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Programa de Engenharia Nuclear

Endereço: AC Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – RJ,  
CEP: 21941-972

E-mail: isisfranzi@gmail.com

### **Marcus Vinícius Santos da Silva**

Doutor em Engenharia Nuclear

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Programa de Engenharia Nuclear

Endereço: AC Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – RJ,

CEP: 21941-972

E-mail: marcus.silva@coppe.ufrj.br

### **Luiz Fernando Duarte de Figueiredo**

Mestre em Ensino de Biologia

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Endereço: Rua 539, 99, s/n, Jardim Paraíba, Volta Redonda – RJ,

CEP: 27215-500

E-mail: luizfdhabio@gmail.com

### **Atila de Paiva Teles**

Doutor em Física Nuclear Aplicada

Instituição: Instituto Federal do Paraná – campus Pinhais

Endereço: Rua Humberto de Alencar Castello Branco, Jardim Amélia,

Pinhais – PR, CEP: 83330-200

E-mail: atila.teles@ifpr.edu.br

### **Alexandre da Silva Barcellos**

Mestre em Ensino de Ciências

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – Unidade Nilópolis

Endereço: Rua Coronel Délio Menezes Porto, Centro, Nilópolis – RJ,

CEP: 26530-060

E-mail: alexandrebarcellos1976@gmail.com

### **Marcelo José Gonçalves**

Doutor em Física Nuclear Aplicada

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Endereço: R. Doutor Paulo Fróes Machado, 38, Centro, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro – RJ, CEP: 26255-170

E-mail: marceloga800@gmail.com

---

## **RESUMO**

Com a proposta educacional de antecipar o contato dos alunos com os conceitos físicos, químicos e biológicos para o início da escolarização formal dos estudantes, as metodologias pedagógicas que versam a favor da integração desses conceitos, ganha força no cenário educacional nacional. Uma vez que permitem aos alunos a integração de saberes diversos. A articulação entre as disciplinas permite diálogos que potencializam a tomada de decisões consistentes por parte dos alunos, possibilitando o exercício amplo da cidadania. O trabalho interdisciplinar tem sido apontado como um dos caminhos

metodológicos privilegiados nessa busca, pois quebra a lógica da fragmentação do saber, que dificulta uma compreensão global dos problemas vivenciados pelos alunos. A proposta de trabalho interdisciplinar, vem sendo apresentada em documentos de referência curricular nacional, a mais de vinte e cinco anos. Este tipo de abordagem já aparecia nos parâmetros curriculares nacionais (PCN's) no final dos anos 90, e estão presentes nas diretrizes curriculares nacionais (DCN's) gerais para a educação básica, e na base nacional comum curricular (BNCC), documentos de referência para elaboração de projetos políticos pedagógicos para todas as redes/escolas do país. Este artigo apresenta uma sequência didática, metodologia que permite que um tema seja desenvolvido de forma interdisciplinar, em diversas etapas, com atividades diversificadas, integrando nesse caso os conceitos de física e biologia, por meio do estudo da audição e das ondas sonoras. Essa sequência didática, foi aplicada em uma turma de terceiro ano do ensino fundamental, em uma escola municipal de Caxias/RJ, apresentando as etapas desenvolvidas dessa sequência didática, os materiais utilizados, e os resultados obtidos.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Sequência Didática. Audição. Som.

#### **ABSTRACT**

With the educational proposal of anticipating students' contact with physical, chemical, and biological concepts for the beginning of formal schooling, pedagogical methodologies that advocate for the integration of these concepts gain strength in the national educational scenario. Since they allow students to integrate diverse knowledge. The articulation between disciplines enables dialogues that enhance students' consistent decision-making, enabling a broad exercise of citizenship. Interdisciplinary work has been pointed out as one of the privileged methodological paths in this quest, as it breaks the logic of fragmented knowledge, which hinders a comprehensive understanding of the problems experienced by students. The proposal for interdisciplinary work has been presented in national curriculum reference documents for over twenty-five years. This type of approach already appeared in the National Curriculum Parameters (PCN's) in the late 1990s and is present in the general National Curriculum Guidelines (DCN's) for basic education, and in the national common curriculum base (BNCC), reference documents for the elaboration of pedagogical political projects for all networks/schools in the country. This article presents a didactic sequence, a methodology that allows a theme to be developed in an interdisciplinary manner, in various stages, with diversified activities, integrating in this case the concepts of physics and biology, through the study of hearing and sound waves. This didactic sequence was applied in a third-grade class of elementary school, in a municipal school in Caxias/RJ, presenting the developed stages of this didactic sequence, the materials used, and the results obtained.

**Keywords:** Interdisciplinarity. Didactic Sequence. Hearing. Sound.

#### **RESUMEN**

Con la propuesta educativa de anticipar el contacto de los alumnos con los conceptos físicos, químicos y biológicos para el inicio de la escolarización formal,

las metodologías pedagógicas que abogan por la integración de estos conceptos cobran fuerza en el panorama educativo nacional. Ya que permiten a los estudiantes integrar diversos conocimientos. La articulación entre disciplinas posibilita diálogos que potencian la toma de decisiones consistentes por parte de los alumnos, permitiendo un amplio ejercicio de la ciudadanía. El trabajo interdisciplinar ha sido señalado como uno de los caminos metodológicos privilegiados en esta búsqueda, ya que rompe con la lógica del conocimiento fragmentado, que dificulta una comprensión global de los problemas experimentados por los alumnos. La propuesta de trabajo interdisciplinar se ha presentado en documentos de referencia curricular nacional durante más de veinticinco años. Este tipo de enfoque ya aparecía en los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) a finales de los años noventa y está presente en las directrices curriculares nacionales generales para la educación básica, y en la base nacional común del currículo (BNCC), documentos de referencia para la elaboración de proyectos político-pedagógicos para todas las redes/escuelas del país. Este artículo presenta una secuencia didáctica, una metodología que permite desarrollar un tema de manera interdisciplinaria, en varias etapas, con actividades diversificadas, integrando en este caso los conceptos de física y biología, a través del estudio de la audición y las ondas sonoras. Esta secuencia didáctica se aplicó en una clase de tercer grado de educación primaria, en una escuela municipal en Caxias/RJ, presentando las etapas desarrolladas de esta secuencia didáctica, los materiales utilizados y los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** Interdisciplinariedad. Secuencia Didáctica. Audición. Sonido.

## 1 INTRODUÇÃO

Entramos em contato com fenômenos que unem conhecimentos químicos, físicos e biológicos diariamente, desde que nascemos; eles ocorrem ao nosso redor na natureza, em nosso organismo, na sociedade em que vivemos (Silva *et.al.*, 2024). Contudo, muitos desses fenômenos só serão estudados após muitos anos de escolarização formal. Quebrar essa lógica de que os conhecimentos físicos, químicos e biológicos só devem aparecer no currículo nos anos finais do ensino fundamental ou no ensino médio, vem ganhando força, a partir do final dos anos de 1990 com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular, (BNCC) Brasil (2017), observa-se que na área das ciências da natureza, esses conhecimentos são apresentados desde as primeiras séries dos anos iniciais (Larroyd; Duso, 2022).

Historicamente, com o avanço das ciências, os saberes foram se fragmentando em áreas disciplinares. Estudiosos como Japiassu (1994) criticam a demasiada fragmentação do saber que entre outros problemas, como o isolamento, gerou enciumados autoritários, donos de um micro saber. Um dos caminhos para se questionar esse conservadorismo é o trabalho interdisciplinar (Guedes; Bastos, 2022). Este, supõe uma interação dos conteúdos disciplinares, uma interpretação ou Inter fecundação, indo desde a simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos (Japiassu, *apud* Rech; Rezer, 2020).

A articulação entre as disciplinas/saberes nos permitem uma ampla compreensão acerca de um problema (Carvalho, *et. al.*, 2023). Carneiro (1995) exemplificando a questão ambiental, destaca que é na articulação dos campos de conhecimento que se chega a uma consciência crítica da situação, ou seja, uma área de conhecimento não dá conta de explicar a totalidade dos fenômenos que nos rodeiam, sejam eles políticos, sociais, naturais ou produtivos.

Japiassu (1994) e Carneiro (1995) com o trabalho interdisciplinar, ele permite a participação crítica da população (Arias, 2023). E vem ganhando espaço nos documentos norteadores do Ministério da Educação, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais na década de 1990 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), em especial a DCN nº 4 de 2010 que define as diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica. Em seu artº 13, parágrafo V, é indicado:

Organização da matriz curricular entendida como alternativa operacional que embase a gestão do currículo escolar e represente subsídio para gestão escolar (na organização do tempo e do espaço curricular, distribuição e controle do tempo dos trabalhos docentes), passo para gestão centrada na abordagem interdisciplinar, organizada por eixos temáticos, mediante interlocução entre os diversos campos do conhecimento (DCN nº 4 de 2010).

Concordando com Japiassu, Fazenda (2011) diz que a interação é condição indispensável para que se efetive a interdisciplinaridade; salientando que é preciso reciprocidade e mutualidade para que o diálogo entre os interessados, possa acontecer (Guimarães, *et al.*, 2023).

E o que se ganha com isso? Fazenda (2011) aponta que a interdisciplinaridade nos possibilita, uma melhor formação geral, potencializa a

formação profissional e possibilita a superação da dicotomia entre ensino e pesquisa. Como o mundo atual vem impondo desafios cada vez mais complexos, a polivalência de conhecimentos, colaborando para a tomada de decisões críticas se faz necessária na formação de indivíduos, para que possam exercer efetivamente a cidadania (Fernandes; Casagrande, 2022). Neste sentido Perez corrobora essa visão ao dizer que “na compreensão predominante entre os latino-americanos, a interdisciplinaridade é mais que conhecer e saber-fazer: trata-se de uma forma de realização humana” (Perez, 2018).

E como colocar em prática uma metodologia interdisciplinar? Para responder a essa inquietação, que cerca alguns professores, Carneiro *et. al.* (1995), nos apresenta um percurso em seis passos. 1º passo – Levantamento do tema gerador/problema. 2º passo – Discussão do tema entre diversas áreas. 3º passo – Novo conhecimento (produzido pela união dessas diversas áreas), 4º passo – Ações/hipóteses, 5º passo- Registros e 6º passo- Avaliação.

Baseados nessas premissas, este trabalho visa propor a utilização de uma abordagem interdisciplinar, por meio de uma sequência didática para atender a uma turma do terceiro ano dos anos iniciais, seguindo a premissa da BNCC que diz que “a área da ciência da natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) (Brasil, 2017). Para o estudo dos sons e da audição, integrando os conhecimentos físicos e biológicos que envolvem a temática, possibilitando que professores apresentem os conceitos de forma interdisciplinar.

## 2 INTERDISCIPLINARIDADE

Com a interdisciplinaridade, a prática docente “passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos”, (Fazenda, 2011; Camillo, 2023).

Neste sentido, o docente se afasta de uma prática de repetição, descontextualizada com aquilo que se vive, e se percebe no dia a dia; para um docente que conduz os estudantes para refletir, de maneira crítica, contextualizada com sua vivência (Oliveira *et. al.*, 2023).

Sendo assim, com os conhecimentos científicos compreendidos por uma “ótica” do todo, de tudo, ou seja, de uma formação global, em oposição à compreensão segmentada e híbrida de abordagens puramente disciplinares (Lück, 2013; Santana; Farias, 2023).

Ao se pensar que no processo de interação sistemática dos alunos com os conhecimentos científicos naturais, essas já não devam ser engessadas, os currículos atualmente se voltam para políticas interdisciplinares. “Quando surgem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de ciências. Estes, cada vez mais, em diferentes países têm buscado uma abordagem interdisciplinar [...]” (Chassot, 2018; Beerbaum, 2023).

Esta abordagem permite que a integração e a dialogicidade entre os docentes, de diferentes disciplinas, sejam tão profundos quando se deseje mergulhar em um currículo interdisciplinar (Fazenda, 2011; Japiassu, 1994; Araújo, 2023). Segundo Santomé (1998) “...a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares”.

Neste sentido, é possível evidenciar, que os docentes que se engajem em uma prática interdisciplinar contribuirão para sua práxis, na medida que cada intervenção poderá aperfeiçoar sua prática (Silva; Mocarzel, 2022).

Desta forma, fomentar novas contextualizações entre os conhecimentos científicos disciplinares, associadas com a utilização de novos recursos, que auxiliem neste propósito de forma individual, ou também em sua conscientização de que a atividade docente, ao ser mais coletiva e menos compartimentalizada, contribui para promoção de novos diálogos (Camillo, 2023).

Estes, quando presentes entre os docentes de diferentes áreas de conhecimento, possibilitam a ampliação de reflexões e a caracterização de limitações, ao passo que continuamente contribuirá para intervenções, projetos

e, em última análise, para um currículo interdisciplinar (Pombo, 2008; Santomé, 1998; Fochesato, 2022).

A partir de uma abordagem interdisciplinar, também é pretendido contribuir para afastar um sectarismo, infelizmente ainda percebido em alguns ambientes, talvez fortalecido por práticas descontextualizadas, mantendo o discurso indicado por Lück (2013) “...o que se aprende na escola não tem nada a ver com a realidade” (Johann; Fensterseifer, 2020).

Apesar de uma suposta trivialidade nesta relação, quando se consideram práticas exclusivamente disciplinares, compartimentalizadas em seus conteúdos científicos, que visam a reprodução de saberes, que não estabelecem correlações entre si e com o mundo (Pereira; Sartori, 2020; Ramírez, 2020).

Segundo Freire (1987), o patrono da educação no Brasil, apesar de não utilizar do termo interdisciplinaridade em suas obras, estas podem ser consideradas “pedras fundamentais” da educação crítica Brasileira, pois inúmeras características de sua metodologia, muito contribuem para uma abordagem interdisciplinar (Zillo; Zillo, 2022).

Sua metodologia, baseada na dialogicidade, problematização da realidade e contextualização do conhecimento para a coletividade e da relação entre teoria e prática; a partir de um tema gerador que possua significado aos aprendentes, podem ser considerados como elementos presentes em um currículo interdisciplinar, que por sua vez propõe abordagens e intervenções que transpassam e superam um ensino segmentado, disciplinar, não significativo mas que ao invés disto favorecem a integração e a interconexão entre diferentes disciplinas e áreas de conhecimento (Paulo; Gonçalves, 2022; Silva; Pinho, 2023).

### 3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Visando uma abordagem de ensino que almeja a aprendizagem para uma visão crítica, considerando que desde a educação infantil é possível estabelecer a interdisciplinaridade, aposta-se em uma proposta metodológica fundamentada em uma sequência didática (Machado *et. al.*, 2021). É pretendido que a



intervenção, aqui proposta, possa contribuir para aguçar a inquietação para novos saberes e compreensões acerca de fenômenos e das relações e interações que podem ser percebidas a partir de sentidos.

Segundo Zabala (1998) para se realizar uma prática pedagógica, é necessário que antes seja organizado a metodologia para sua efetivação, entretanto antes mesmo desta organização é importante se ter em mente duas questões chave: “Para que educar?” e “Para que ensinar?”, que segundo ele justificam a *práxis* educativa.

Ainda segundo Zabala (1998) é possível definir sequência didática como sendo “um conjunto de ações ordenadas e coordenadas de maneira estruturadas, articuladas com o objetivo de realização de objetivos educacionais; estes devem possuir um início e um fim conhecidos, seja para os professores bem como para os aprendentes”. Neste sentido, pode ser evidenciado a importância do planejamento pois, para que a sequência seja realizada de maneira mais significativa possível, é necessário evidenciar as relações de troca entre professor-aluno, e aluno-aluno; ambas ocorrerão durante a organização dos recursos didáticos, do espaço necessário para tanto, do tempo para a realização da atividade, da influência que a investigação e a compreensão de conteúdo contribuirá para dinamizar as relações humanas e de aprendizagem, bem como na forma de avaliar.

A sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem (Lima, 2018).

Para Oliveira (2013, grifo nosso), a sequência didática pode ser implementada a partir de etapas simples: 1-Escolha do tema de trabalho, 2-Problematização do assunto e questionamentos, 3-Planejamento, 4-Objetivos, 5-formação dos grupos, considerando a sequência de atividades, interação e relação entre cada atividade e de suas etapas, 6-O cronograma e 7-Avaliação.

É possível evidenciar que tanto para Zabala (1998), como para Oliveira (2013) é necessário a existência de objetivos claros para aprendentes e docentes, que ambos trilharam juntos o processo de ensino e aprendizagem,

sendo necessário que o docente, a partir desta troca, possa refletir sobre sua prática, para que a partir de atividades planejadas, organizadas e que proponha o desenvolvimento de conteúdo em um contexto de construção de conhecimentos e possibilidades de novos saberes.

Lima (2018) explicita que a sequência didática se assemelha a um plano de aula. Contudo, o autor frisa que é mais ampla, tem duração de vários dias e apresenta diversas etapas e diferentes atividades. Ou seja, uma sequência didática precisa de um bom planejamento para que o professor possa por meio dessa diversidade de atividades que intercalam momentos de apresentação do conteúdo por meio de atividades expositivas, exibição de vídeos, pesquisas sobre o tema, com momentos de troca tais como debates, discussões, dinâmicas e jogos.

#### 4 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta uma sequência didática com o tema audição que integrará os conhecimentos de biologia e física em uma proposta interdisciplinar para alunos de uma turma de terceiro ano, atendendo ao disposto na BNCC da área de ciências da natureza, trabalhando a temática integrada audição e som, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1- Habilidades da BNCC que serão trabalhadas.

<b>3º Ano dos Anos Iniciais</b>	
<b>Objetivos de Conhecimento</b>	
<b>Produção de Som</b>	<b>Saúde auditiva e visual</b>
Habilidade EF03CI01- Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.	Habilidade 03CI03- Discutir hábitos necessários para manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.

Fonte: Autores (Adaptado da BNCC s/d p. 336)

#### 5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Esta sequência didática foi desenvolvida no CIEP Henfil, localizado no Parque Paulista no Município de Caxias/RJ com uma turma de terceiro ano do turno da tarde, que contava com alunos de 8 a 11 anos de idade. A docente F.

organizou três dias distintos de trabalho, com duração diária de cerca de 2 horas para o desenvolvimento das atividades que ocorreram entre o final do mês de novembro e início de dezembro de 2019.

### 5.1 1º DIA – PROVOCAÇÃO

Roda de conversa com os alunos para apresentar a proposta. Esclarecer que vamos estudar sobre a audição, o som e iniciar perguntas para aguçar o interesse dos alunos.

- Qual a parte de nosso corpo é responsável pela audição?
- Como conseguimos ouvir?
- Todas as pessoas são capazes de ouvir?
- Por que nem todo mundo não pode ouvir?
- Por que será que nossa mãe sempre pede para diminuir a intensidade do som nos fones de ouvido?

A professora pediu aos estudantes que registrassem, em seus cadernos, as perguntas e deixou que as respostas surgissem espontaneamente.

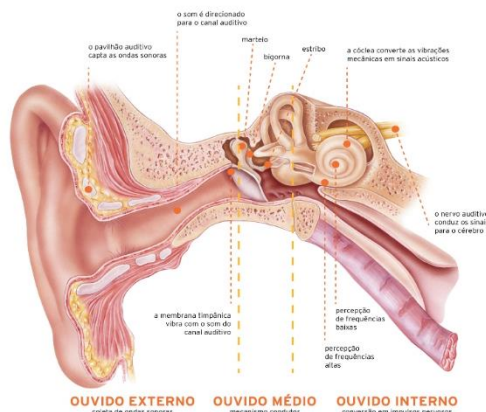
Em um segundo momento, o pesquisador **A.** dividiu os estudantes em duplas e pediu que eles pusessem a mão na garganta, um do outro, e falassem uma frase qualquer, ao amigo, para perceber que ocorre uma vibração quando o colega fala. Além de pedir que conversassem alternando a intensidade do som, ora em sussurros, ora falando bem alto.

Discutiu-se com os estudantes sobre o som. A professora lhes perguntou que tipos diferentes sons que eles lembram de ouvir, em seu dia a dia, bem como as hipóteses levantadas pelos mesmos, com relação ao que venha ser o som.

### 5.2 2º DIA – EXPLICAÇÃO

Para o dia da explicação o Pesquisador **A.** resgatou as respostas dadas pelos alunos a provocação feita pela professora, e após as respostas espontâneas dos alunos, apresentou a turma a imagem do aparelho auditivo, explicando seus componentes e como as estruturas funcionam.

Figura 1 – Estruturas internas do ouvido



Fonte: <http://solarear.com.br/audicao/>

O ouvido humano se divide em três partes: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno. Ouvido externo – Coleta o som do ambiente, a orelha funciona como um receptor de sons, canalizando e amplificando o som bem como para proteção do tímpano.

Ouvido Médio – O Tímpano que é uma membrana, como se fosse uma folha plástica, leva a vibração do som aos ossinhos que se encontram nessa parte do ouvido, chamados de martelo, bigorna e estribo, eles amplificam o som. Aqui também temos uma ligação com a boca, a tuba auditiva, que serve para equalizar a pressão do ambiente com esta parte do ouvido; por isso quando estamos gripados, nosso ouvido pode doer e até termos a sensação de estarmos ouvindo mal.

Ouvido Interno – Temos a cóclea que lembra a concha de um caracol, ela está cheia de líquido, que serve para ligar o som os neurônios bem como garantir o equilíbrio de nosso corpo. Notamos sua importância quando rodamos muito nossa cabeça e verificamos que ficamos sem equilíbrio.

O professor deve destacar que não só a presença do aparelho auditivo em condições sadias, são responsáveis pela audição. É preciso destacar que a existência das ondas sonoras é também fator primordial para que se escute, logo, sem som, não há audição. Resgatar a atividade da conversa sem som e apontar para o fato de que como eles não emitiram ondas sonoras, o colega não conseguiu ouvir, pois não havia som.

Por meio da resposta de alguns alunos com relação a provocação oriunda das perguntas: Todas as pessoas são capazes de ouvir? Foi possível fazer uma relação com a questão da Surdez, explicando que para se nascer surdo deve ocorrer uma má formação no aparelho auditivo onde, não se consiga que o ouvido faça vibrar as estruturas internas, ou que esta vibração não seja convertida em sinais para o cérebro, de maneira que por essa ausência de vibração, de som, não há audição. O pesquisador então explicou para os alunos sobre o quanto nosso ouvido é capaz de absorver sons muito baixos e que sons de intensidade muito alta podem provocar perdas auditivas.

Em um segundo momento, foi projetado o episódio do desenho Zamba-Excursão pelo ouvido (posição 3 min. e 17 seg.). Que traz as explicações sobre o funcionamento do aparelho auditivo.

Figura – 2 Episódio Zamba (Excursão pelo ouvido)



Fonte: Youtube – Acessado em: youtube.com/watch?v=vgvOmLtWrQI

Após essas explicações, a professora **F.** e o pesquisador **A.** conversaram com os estudantes, sobre os cuidados com o aparelho auditivo, como o perigo de se introduzir objetos pontiagudos para coçar o ouvido ou retirar a cera, por conta de um possível dano no tímpano. Explicaram sobre a importância da cera de ouvido como protetora do aparelho auditivo, enfatizando que sem a cera, nossa chance de entrada de água ou de algum inseto e microrganismos

indesejáveis é grande, por isso devemos ter cuidado com o uso abusivo de cotonetes para limpar o ouvido.

### 5.3 3º DIA – AVALIAÇÃO

Foi solicitado que cada aluno resgatasse as respostas dadas na primeira atividade disparadora, quando ainda não tinham um conhecimento sistematizado sobre o assunto, e que eles observassem o que foi acrescentado ao que eles conheciam, promovendo um debate acerca do que eles conheciam previamente e o que eles incorporaram de novos saberes.

## 6 CONCLUSÃO

As demandas apresentadas pela BNCC, de iniciar a apresentação dos conceitos químicos, físicos e biológicos, já na infância, contribuem para a alfabetização científica dos estudantes. “A nossa responsabilidade maior no ensino de ciências, é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos” (Chassot, 2018).

Com a aplicação da sequência didática foi possível observar que a temática em questão é de bastante interesse por parte dos alunos, a turma ficou motivada a perguntar e se colocar sobre o tema. Na parte disparadora, em média 50% dos alunos não lembraram que os surdos não capazes de ouvir, dando como resposta padrão que sim, todos são capazes de ouvir. E um aluno colocou que pessoas de idade muito avançada também perdem a audição. Demonstrando que a troca de experiências prévias é muito enriquecedora, pois cada aluno tem uma vivência, e nessa troca, toda a turma ganha.

O conhecimento ocorre em processo e de forma gradativa; sendo distanciado de uma forma em que o docente apenas explica o conteúdo de forma *ipsis litteris* ao que consta em livros didáticos, perdendo uma riqueza de experiências de cada aluno e sua troca numa abordagem interdisciplinar.

Trabalhar em uma perspectiva interdisciplinar com o tema audição permitiu que os estudantes se aproximarem dos conceitos biológicos e físicos, desde os

anos iniciais do ensino fundamental, de uma maneira lúdica e dialógica. Juntamente a isto, o uso desta abordagem possibilitou unir temáticas como a promoção da saúde, ao falar dos cuidados com o ouvido, que os gerou muito interesse, pois muitos alegaram que as mães e familiares demonstram preocupação com o volume dos fones de ouvido, com o uso de cotonetes, a Física ao correlacionar som com vibrações mecânicas sentidas ao tocar a garganta no momento da fala, a diversidade, quando os estudantes aprenderam um pouco mais o sobre a surdez tanto de nascença quanto a surdez senil. Os alunos e a professora da turma, relataram que essa forma de aprender é mais prazerosa e ampliada, pois possibilitou explorar diversos assuntos conjuntamente, distanciando esta proposta de abordagem de um ensino enciclopédico e fragmentado, reiterando que crianças de todas as idades devem ter acesso ao ensino de ciências.

Concluimos após a aplicação dessa sequência didática, que essa metodologia possibilita que os alunos além de conhecer de onde vem o som e como funciona a audição, pudessem debater sobre as questões do autocuidado com seu aparelho auditivo e sobre como maus hábitos como o uso dos fones de ouvido, podem prejudicar a audição. Academicamente pode-se notar que o trabalho interdisciplinar ajuda a promover a problematização do conhecimento.

Com o desenvolvimento da intervenção, foi possível observar que um dos limites do trabalho, é que a necessidade da docente em possuir colaboração dos pesquisadores para auxiliar na compreensão e exposição dos conceitos físicos e biológicos demandados. Corroborando isto ela afirmou não ter recebido formação adequada para trabalhar esses temas de forma mais profunda e interconectada. Neste sentido, para este tipo de perspectiva indicado na BNCC, se faz necessário um trabalho de formação continuada para docentes do ensino fundamental I, contribuindo para que possam abordar essas temáticas com maior segurança. Sendo assim, com a experiência adquirida nesta intervenção, é pretendido elaborar um blog, disponibilizando todo o material necessário para a capacitação docente, bem como materiais necessários para este tipo de abordagem juntamente com propostas similares para os outros 4 sentidos, sendo compostos por material escrito, imagens, vídeos e links para aprofundamento em cada assunto, necessários a compreensão de cada temática.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. S. DE. **Dialogicidade e interdisciplinaridade na prática: explorando estratégias para fomentar o planejamento coletivo entre docentes de ciências da natureza.** 2023. 80 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2023.

ARIAS, A. R. (2023). Interdisciplinaridade escolar: dificuldades na implementação em uma instituição de ensino do interior do Amazonas. **Revistaft.** Ed. 119. DOI: 10.5281/zenodo.7641240.

BEERBAUM, V. A.; BOFF, T. DE OLIVEIRA, E.; SILVA, B. DA, E. Pensamento complexo na área da educação: uma contribuição para o desenvolvimento de um currículo emancipatório. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 30, n. 3, p. 9–28, 2023.

Bertulani, C. **O ouvido humano.** Disponível em: <<https://www.if.ufrj.br/~bertu/fis2/ondas2/ouvido/ouvido.htm>> Acessado em 26 fev. 2023.

Brasil, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: anos iniciais.** Brasília, 2017.

Brasil. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica.** Resolução nº4 de 2010. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica, Brasília, 2010.

CAMILLO, C. M.; GRAFFUNDER, K. G.; TIMMERMANN, R. DE S. Análise de propostas didáticas que envolvem a interdisciplinaridade e a contextualização no Ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 38, n. 120, p. e12574, 2023. DOI: 10.21527/2179-1309.2023.120.12574.

CARNEIRO, A, L. *et. al.* O conhecimento e a interdisciplinaridade: primeiras reflexões. **Educar**, n. 10, p.33-38, Curitiba, 1995.

CARNEIRO, S, M, M. Interdisciplinaridade: um novo paradigma do conhecimento? **Educar**, Curitiba, n. 10, p. 99-109, 1995.

CARVALHO, R. F. da S.; CARVALHO, S. M. de A.; MOURA, R. L. de; SANTOS, A. C. F. dos; MAXIMO, W. da S.; PAULA, J. de; ABREU, E. A. de A. A articulação interdisciplinar entre a língua portuguesa, geografia, artes e educação física na educação infantil. *In*: PESSINI, Magali inês (org.) **Educação: práticas sociais e processos educativos.** 3. ed. Atena, 2023. p. 11-20. ISBN: 978-65-258-1810-8. DOI: 10.22533/at.ed.108231010.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 8. ed. RS, Editora Unijuí, 2018.



FAZENDA, I, C, A. **Interdisciplinaridade**: História, teoria e pesquisa. 15. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2008 (1994).

FAZENDA, I, C, A. **Interdisciplinaridade**: Um projeto em parceria. 5. ed. 119 p. São Paulo, Loyola, 2002 (1991). v. 13. (Coleção Educar).

FAZENDA, I, C, A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FERNANDES, M. E. W.; CASAGRANDE, S. Alfabetização e letramento enquanto processo do exercício de cidadania: como os autores vêm discutindo essa temática. **Revista Saberes Pedagógicos**, Criciúma, v. 6, n. 1, p. 73-93, 2024. DOI: 10.18616/rsp.v6i1.7244.

FOCHESATO, P. G. Currículo integrado: a interdisciplinaridade como eixo norteador frente à formação Omnilateral do aluno. **Revista Studies in Education Sciences**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1107-1123, 2022. DOI: 10.54019/sesv3n3-007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17.ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GUEDES, L. S.; BASTOS, A. M. **O estudo da prática pedagógica interdisciplinar no ensino médio integrado do Instituto Federal do Amapá – Campus Macapá**. v. 103, n. 264, p.404-429. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.103i264.4982.

GUIMARÃES, P. B., MAGALHÃES, A. D. P., & OLIVEIRA, A. F. D. (2023). Do projeto pedagógico à sala de aula: a interdisciplinaridade no contexto do curso BC&T. **Educação Em Revista**, v. 39, p. e39599. DOI: 10.1590/0102-469839599.

JAPIASSU, H. **A questão da interdisciplinaridade**. Seminário Internacional sobre reestruturação curricular. SME, Porto Alegre, 1994.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JOHANN, M. R.; FENSTERSEIFER, P. E. Educação republicana e democrática: potencialidades e desafios para a formação inicial docente. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 27, n. 3, p. 776-791, dez. 2020. DOI: 10.5335/rep.v27i3.12380.

LARROYD, L. M.; DUSO, Leandro. Os Documentos Curriculares Nacionais e o Ensino de Ciências e Biologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 3, p. 174-191. ISSN: 2595-4520. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/issue/view/180>. Acesso em: 27 fev.2024.

LIMA, D, F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista triângulo**, Minas Gerais, v. 11, n., p. 151-162, 2018.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Rio de Janeiro: Vozes, 2013. ISBN: 978-8532613295.

MACHADO, V DE M.; GODIN, C. M. M.; WIZIACK, S. R. DE C. (orgs.). **Formação de professores de ciências com sequências didáticas: estudos, experiências e reflexões**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2021. ISBN 978-65-86943-75-7.

OLIVEIRA, B. É. *et al.* A interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental: Discussões sobre desafios e possibilidades. *In*: KOCHHANN, A.; SOUZA, J. O.; OLIVEIRA, H. M. (Orgs.). **Ensino e Educação: Práticas, desafios e tendências**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 140-173. Doi: 10.58203/Licuri.83473.

OLIVEIRA, M, M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. ISBN: 978-8532644725.

PAULO, F. DOS S.; GONÇALVES, P. Dos. Metodologias da educação popular: Paulo Freire e os desafios da interdisciplinaridade na educação não escolar. **Revista Diálogo**, Canoas, n. 51, p. 01-10, jun. 2022. DOI: 10.18316/dialogo.vi51.10560.

PEREIRA, T. I.; SARTORI, J. Educação, diálogo e prática da liberdade em Paulo Freire: revisitando a pedagogia do oprimido. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 27, n. 3, p. 643-664, 2020. DOI: 10.5335/rep.v27i3.12368.

PEREZ, O, C. O que é interdisciplinaridade? definições mais comuns em artigos científicos brasileiros. **Revista Interseções**, v. 20, n. 2, p. 472-472, Rio de Janeiro, 2018.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Ideação**, v. 10 n. 1, p. 9-40, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Portugal, 2008.

RAMÍREZ, C. E. N. A pedagogia do oprimido: uma releitura pedagógica. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 27, n. 3, p. 612-627, set./dez. 2020. Doi: 10.5335/rep.v27i3.12366.

RECH, J. S.; REZER; R. **A interdisciplinaridade como fenômeno complexo: em defesa de sua instabilidade conceitual**. v. 6, n. 17, p. 467-479. DOI: 10.21920/recei72020617467479.

SANTANA, M. C. B. de.; FARIAS, M. de B. Interdisciplinaridade e escola: novos desafios. **Revista Ibero Americana de Humanidades, Ciências e Educação- REASE**, v. 9, n. 9, p. 3051-3060, 2024. DOI: 10.51891/rease.v9i9.11398.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998. ISBN: 978-8573073133.

SILVA, C. G. da.; PINHO, M. J. de. Currículo e projetos sob o olhar interdisciplinar: observações críticas e aproximações epistemológicas. *Revista humanidades & Inovação*, Palmas – TO, v. 10, n. 5. p. 92-107, mar. 2023. ISSN: 2358-8322.

SILVA, J. A.; MOCARZEL, M. S. M. V. Interdisciplinaridade curricular na formação e na práxis docente. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 36261–36271, 2022.

SILVA, L. F. da; SILVA, L. A. da; RODRIGUES, A. P. A temática interdisciplinar entre química, física e biologia nos livros didáticos do ensino médio. **Revista Sociedade Científica**, v. 7, n. 1, p.18-30, 2024. DOI: 10.61411/rsc202419317.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZILLO, F. R.; ZILLO, R. R. Ressignificando Paulo Freire: uma vivência interdisciplinar. **Revista Diálogo**, Canoas, n. 51, p. 01-07, 2023. DOI: 10.18316/dialogo.vi51.10511.

## APÊNDICE – MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR – AUDIÇÃO

Um dos cinco sentidos do corpo humano e a audição, para que um indivíduo possa escutar é necessário que um conjunto de eventos ocorra. Para que um som audível possa ser produzido é necessário que exista um algo, um meio, para ele se propagar e chegar ao aparelho auditivo, por exemplo o ar ou a água<sup>1</sup>. Uma vez que o som chega ao aparelho auditivo as informações contidas no som, como frequência, amplitude, timbre e localização da fonte são transmitidas para o nervo auditivo<sup>2</sup>. Este nervo é responsável por transmitir as informações por meio das células auditivas, na forma de pulsos elétricos, para o córtex cerebral; nele ocorre a interpretação destes impulsos elétricos. Para que ocorra a audição é necessário um conjunto de etapas em que se mesclam fenômenos físicos e biológicos. Vejamos o que ocorre em cada segmento do ouvido humano.

### OUVIDO HUMANO

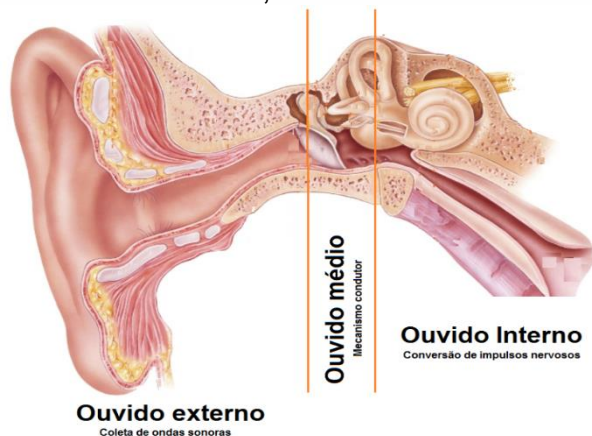
É pela audição que a linguagem falada é desenvolvida e aprimorada no processo de comunicação oral. Para que ocorra a audição, além do órgão, é preciso que ele seja exposto a uma onda sonora. Logo, se deve destacar que dois fatores são imprescindíveis para que possamos ouvir, ter o órgão auditivo saudável e estarmos em contato com o som.

---

<sup>1</sup> Para saber mais acesse: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/o-que-som.htm>.

<sup>2</sup> Um pouco mais em: <https://www.audiumbrasil.com.br/blog/saude-auditiva/nervo-auditivo-funcao-e-anatomia/#:~:text=Basicamente%2C%20o%20nervo%20auditivo%20%C3%A9,ore-lha%20tamb%C3%A9m%20executam%20uma%20fun%C3%A7%C3%A3o.>

Figura – 3: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno.



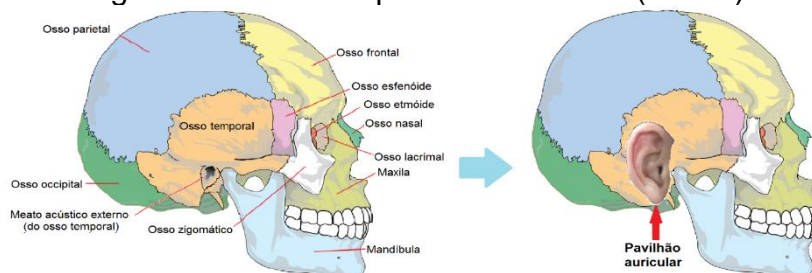
Fonte: <<http://solarear.com.br/audicao/>>, acesso em 08/10/23

## OUVIDO EXTERNO

### PAVILHÃO AURICULAR

O pavilhão auricular (Orelha) está localizado no Osso Temporal, sua principal função é receber o som do ambiente; possui as principais funções de possibilitar a audição e o equilíbrio; o pavilhão auricular está presente apenas em mamíferos; morcegos e baleias, por exemplo, emitem e captam ultrassons e infrassons, respectivamente. Estes tipos de ondas sonoras podem ser refletidas por objetos, permitindo que tais animais localizem a posição dos objetos à sua volta, o humanos conseguem localizar a posição de fontes sonoras pela diferença de tempo, de um mesmo som que chega entre um ouvido e outro. As estruturas e posição, em humanos, estão ilustradas nas figuras a seguir:

Figura – 4: Crânio e pavilhão auricular (orelha)



Fonte: <<https://commons.wikimedia.org>>, acesso em 08/10/2023

Conforme é possível observar na figura acima, a orelha está situada na lateral da cabeça, e está permanentemente aberta à entrada de sons, inclusive durante o sono. Constituído de cartilagem, e recoberto por uma camada fina de pele, funciona como uma proteção do tímpano, além captar, transmitir e canalizar o som.

Na figura a seguir seguem as principais estruturas que compõe a orelha

Figura – 5: Principais estruturas da orelha.



Fonte: Os autores.

## CANAL AUDITIVO

Ainda no ouvido externo, o meato acústico externo também denominado de canal auditivo ou conduto auditivo, possui comprimento de aproximadamente 2 a 3 cm, está preenchido por ar, com sua extremidade interna fechada pela membrana timpânica; compõe um sistema de proteção a ela e é responsável por conduzir as ondas sonoras até ela.

A pele do canal auditivo, na porção cartilaginosa, é composta de glândulas sebáceas e ceruminosas, que produzem a “cera”. Ela forma uma película protetora ao longo de todo o interior do canal auditivo; a cera, possui característica ácida, constituída de fragmentos de pele e de pelos, sendo responsável por impermeabilizar todo o canal auditivo, protegendo-o da entrada de insetos, água, de poeira e da ação de micro-organismos, pois a presença destes podem causar infecções.

## OUVIDO MÉDIO

O Tímpano é uma membrana fina que apresenta uma forma cônica e elíptica em razão dos músculos tensor do tímpano e estapédio. Esta estrutura, ao perceber sons propõe vibrações que são transmitidas aos ossículos, que se encontram nessa parte do ouvido, denominados de martelo, bigorna e estribo.

Estes ossículos promovem certa amplificação do som, bem como sua transmissão. Aqui também temos uma ligação com a boca, que serve para equalizar o som, por isso quando estamos gripados, nosso ouvido pode doer e até termos a sensação de estarmos ouvindo mal.

## OUVIDO INTERNO

Temos a cóclea, constitui o labirinto anterior. É um órgão do tamanho de uma ervilha, que lembra a concha de um caracol, e é composta por três “tubos”, a rampa vestibular, a rampa média e a rampa timpânica; ela está cheia de líquido que não se misturam, que serve para ligar o som, ou melhor, a vibração proveniente do som aos neurônios e garantir o equilíbrio de nosso corpo. Notamos sua importância quando rodamos muito nossa cabeça e verificamos que ficamos sem equilíbrio.