

EXPERIMENTOS INTERATIVOS: BRINCAR E APRENDER CIÊNCIAS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-273>

Data de submissão: 26/02/2025

Data de publicação: 26/03/2025

Ione dos Santos Canabarro Araujo

Doutora em Educação em Ciências

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

E-mail: ione.araujo@rolante.ifrs.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5578-5138>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/0619008069543294>

Gabriel Marchesan

Mestre em Ciência da Computação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

E-mail: gabriel.marchesan@rolante.ifrs.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5355-9508>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4713518772675005>

José Vicente Lima Robaina

Doutor em Educação

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

E-mail: joserobaina1326@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4604-3597>

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6296765931808947>

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa exploratória de cunho qualitativa, conforme Trivinôs (1987). Trata-se de um estudo de caso, segundo Gil (2008), aplicado em 2024, em uma escola pública de educação básica, no município de Taquara, Rio Grande do Sul. A ação aborda uma oficina de Ciências com experimentos interativos, destinado a crianças do 3º ano do Ensino Fundamental e criada segundo as Unidades Temáticas para Ciências, nesse ano escolar, apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Foram atendidas três turmas, uma no período da manhã e duas no período da tarde, totalizando 51 crianças na faixa etária de 8 e 9 anos de idade. O objetivo principal é entender como os experimentos interativos podem contribuir na aprendizagem de Ciências quando o público-alvo são crianças. A ação faz parte de um projeto maior de divulgação científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Rolante, aplicado de forma colaborativa com escolas públicas da região do Vale do Paranhana. Para ter um instrumento de coleta de dados, as crianças foram solicitadas a fazer e entregar um desenho que representasse o que elas aprenderam com a oficina. Os dados coletados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011). Os resultados encontrados são promissores, isso foi possível de ser inferido mediante as três categorias que emergiram, a posteriori, sendo: (i) Aprendizagem significativa; (ii) Aprendizagem construída no contexto sócio-histórico e (iii) Aprendizagem de conceitos científicos. Apesar de ser pesquisa exploratória, sem arcabouço para generalização, nesse estudo de caso as crianças nos trazem vestígios que os experimentos interativos auxiliam na aprendizagem de Ciências, uma vez que proporcionaram a construção de conhecimentos. Além disso, a atividade foi bem recebida e houve o engajamento de todos os alunos na realização dos experimentos e na tarefa proposta, assim como também o acompanhamento e auxílio das professoras titulares das turmas.

Palavras-chave: Experimentos interativos. Ensino de Ciências. Rede colaborativa.

1 INTRODUÇÃO

É inegável que a Ciência, a muito tempo, é capaz de produzir novos conhecimentos e proporcionar embasamento teórico à busca de solução dos problemas do nosso cotidiano. (AVILA ARAUJO, 2006). Uma prova disso ocorreu nos anos de 2020 e 2021 quando todos os países passaram pelo período de pandemia devido ao alastramento do coronavírus. A infecção respiratória aguda, intitulada Covid-19, foi responsável pela morte de muitas pessoas ao redor do planeta, e para evitar que mais vidas fossem perdidas as escolas fecharam, os alunos e professores ficaram isolados em suas residências.

Neste período, os pesquisadores trabalharam intensamente para a criação de vacinas contra o vírus. Segundo Silva et. al (2023), para evitar mais danos pela Pandemia da COVID-19¹ houve mobilização e cooperação, entre os cientistas que pesquisam fármacos, para obter com rapidez e eficácia um imunizante que permitisse o controle da situação. Habitualmente, é consenso que, em virtude das numerosas etapas do desenvolvimento de uma vacina, em tempo não pandêmico, leva cerca de 10 anos para ser produzida e aplicada em massa uma nova vacina, entretanto, com o caos instaurado pelo SARS-CoV-2, foi possível a fabricação de um antiviral em 12 a 18 meses.

Esse é apenas um exemplo da importância da Ciência na vida das pessoas. Se fossemos enumerar os benefícios trazidos pelo desenvolvimento do conhecimento científico na sociedade o trabalho se prolongaria. Segundo Albagli (1996), os resultados práticos da pesquisa científica foi sentido, de forma mais direta, a partir da aplicação do conhecimento construído para criar máquinas e equipamentos usados na Revolução Industrial, em meados do século XVII. Na segunda Revolução Industrial, em fins do século XIX, essas aplicações ficaram mais impactantes, proporcionando o alargamento da consciência social em relação às potencialidades do conhecimento científico para o progresso material.

No contexto social atual, somos todos afetados por mudanças científicas e tecnológicas, uma vez que a Ciência e Tecnologia (C&T) está mais arraigada em diversos setores, principalmente, econômico, político, cultural. É a tecnologia afetando as formas de produção na indústria, no campo, nas pequenas propriedades rurais, no modo como nos relacionamos com as pessoas, o mundo do trabalho e nas escolas.

Dada a relevância da Ciência, é de suma importância que as pessoas tenham acesso ao conhecimento científico para compreender como funciona, por exemplo, os aparelhos eletrônicos que usam e consigam entender as informações técnicas nos manuais de instruções dos fabricantes. Além

¹ A enfermidade é causada pelo vírus SARS-CoV-2, que recebeu essa denominação devido a semelhança filogenética com o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave anteriormente isolado.

disso, as crianças enquanto sujeitos em processo de formação, precisam ser, gradualmente, preparadas para exercer sua cidadania, ou melhor, que elas sejam pessoas capazes e hábeis para analisar as situações, propor soluções, planejar e executar tarefas, empreender e buscar soluções para problemas locais na adolescência e vida adulta. Entretanto, para isso as crianças precisam aprender Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, com atividades que respeitem o ritmo e estilo mais lúdico da aprendizagem infantil.

Neste viés, esta oficina foi criada com o objetivo geral: entender como os experimentos interativos podem contribuir na aprendizagem de Ciências quando o público-alvo são crianças. Os objetivos específicos são: divulgação científica; promover a aprendizagem de conceitos científicos; estimular a pesquisa; valorização da escola como ambiente de aprendizagem; estimular o estudo da Ciência e estreitar os laços de cooperação entre os Institutos Federais e escolas públicas do Vale do Paranhana, Rio Grande do Sul.

Trata-se de uma abordagem qualitativa, que segundo Trivinôs (1987) investiga acontecimentos, buscando seu significado no contexto. A metodologia qualitativa procura compreender a essência, a origem, as relações e as mudanças dos fenômenos.

Essa investigação aborda um estudo de caso, definido por Yin (2005, p.32) como sendo: “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real”

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme Vieheneski e Carletto (2013), a metodologia dos professores de Ciências tanto pode estimular a curiosidade e o espírito investigativo nos alunos, despertando o encantamento pela Ciência, tanto também pode adormecer e inibir esses sentimentos. Assim, o gostar da Ciência ou a aversão, pode afetar nas escolhas profissionais futuras dos educandos. Nesta perspectiva, os primeiros contatos das crianças com a Ciência precisam ser agradáveis.

[...] se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências. (CARVALHO et al., 2007, p.6)

Neste sentido, é relevante investir na formação inicial e continuada dos professores para que eles tenham momentos de reflexão para revisitar suas concepções de ensino de Ciência, assim como também atualização dos conhecimentos científicos, das opções de recursos didáticos diferenciados,

incluindo as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), visando com isso a elaboração de aulas de Ciências diferenciadas, capazes de estimular e capturar o interesse dos alunos. Porque, segundo Gouw, Mota e Bizzo (2016, p.643): “O interesse pela ciência escolar é um dos caminhos trilhados para se chegar à ciência acadêmica”.

Neste viés, o ensino da Ciência precisa ser algo envolvente. Uma das formas de envolver o aluno é propiciar que ele possa observar e interagir com experimentos. Segundo Freire (1997), a construção do conhecimento acerca do objeto por meio de um experimento implica no exercício da curiosidade, o que está interligado com a capacidade crítica de comparar e formular perguntas.

Conforme Millar (2014), no ensino das Ciências Naturais, é importante aprender manipulando materiais concretos, principalmente as crianças ainda em construção do pensamento abstrato, porque a experimentação facilita a observação das causas e efeitos dos fenômenos ocorridos na interação sujeito/objeto. Desse modo, os conceitos espontâneos podem ser compreendidos pela criança de forma mais amigável.

Segundo Vygotsky (2008), há uma diferença entre os conceitos espontâneos e conceitos científicos. O autor afirma que a construção dos conceitos espontâneos (ou cotidianos) ocorre por meio da interação da pessoa com objetos reais e por meio da vivência com outras pessoas. É um conhecimento resultante da observação de ações e reações mediante os acontecimentos, ou melhor, os conceitos espontâneos são construídos em decorrência das experiências vividas e/ou observadas.

Quanto aos conceitos científicos, são próprios do ambiente escolar, porque são construídos por meio de ensino sistematizado e mediado. Os conceitos científicos não são possíveis de serem criados e internalizados através das vivências pessoais, e isso os diferencia dos conceitos espontâneos.

[...] sabemos que os conceitos se formam e se desenvolvem sob condições internas e externas totalmente diferentes, dependendo do fato de se originarem do aprendizado da sala de aula ou da experiência pessoal da criança. [...] Quando transmitimos à criança um conhecimento sistemático, ensinamos-lhes muitas coisas que ela não pode ver ou vivenciar diretamente. (VYGOTSKY ,2008, p. 108).

Entretanto, para o autor, os conceitos espontâneos também desempenham papel importante, porque serão eles o alicerce para a construção dos conceitos científicos. São os conceitos espontâneos que são substituídos pelos conceitos científicos correlatos quando ocorre o ensino sistematizado, neste sentido eles são sustentação. Não é possível ensinar conceitos científicos diretos, mesmo que o professor tente ensinar o resultado será mera repetição, desprovido de sentido e sem conexão ao mundo real do estudante. Vygostky (2008, p.104) afirma que “a experiência mostra que o ensino direto de conceito é impossível e infrutífero”.

Nessa perspectiva, ensinar Ciência como uma coleção de temas, fenômenos e exibição de descobertas científicas, sem considerar o contexto e os conhecimentos que os estudantes já trazem consigo, suas experiências, mesmo que rudimentares, não tem coerência, porque o resultado é ineficaz. A formação dos conceitos científicos é mais complexa, porque envolve um processo lento e gradual, mas é possível ser trilhada na educação básica quando ancorada nos conceitos espontâneos, conforme Vygotsky (2008, p.136) afirma: “[...] um conceito cotidiano abre o caminho para um conceito científico e seu desenvolvimento descendente.”

Nesse sentido, as oficinas apresentando temas de Ciências, com temas específicos de Física e Química na Educação Infantil e Ensino Fundamental são pertinentes, porque podem ser o primeiro contato das crianças com experimentos científicos interativos. A iniciação no mundo da Ciência.

3 METODOLOGIA

O planejamento da oficina foi feito de acordo com as Unidades Temáticas para Ciências, 3º ano do Ensino Fundamental, conforme apresenta a BNCC (2018). O quadro 1 traz informações sobre a Unidade Temática, o público-alvo, os objetos de conhecimento, as habilidades a serem desenvolvidas, a questão norteadora, os experimentos e para finalizar, registro e reflexão.

Quadro 1 – Planejamento da oficina

OFICINA				
Unidade temática	Matéria e energia			
Público	3º ano do Ensino Fundamental			
Objetos de conhecimento	Produção de som; Efeitos da luz nos materiais; Saúde auditiva e visual			
Habilidades:				
(EF03CI01) Produzir diferentes sons a partir da vibração de variados objetos e identificar variáveis que influem nesse fenômeno.				
(EF03CI02) Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).				
(EF03CI03) Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.				
Questão problematizadora	Como podemos criar o som?			
Atividades interativas	Experimento 1	Oscilações sonoras - produzindo som instrumentos diversos (apito, flauta, gaita de boca, tambor e chocalhos)		
	Experimento 2	Telefone com fio – transmitindo ondas sonoras por um fio		
	Experimento 3	Brilhando no escuro - interagindo com luz negra (ultravioleta)		
Registro e reflexão	Fazer um desenho que represente o que você aprendeu ao realizar o(s) experimento(s). O que você pensa que seja poluição sonora? Será que prejudica nossos ouvidos?			

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Após a elaboração do planejamento, os experimentos foram criados pelo coordenador, colaboradora e bolsista do projeto (buscando a utilização de materiais recicláveis e/ou de baixo custo), testados e separados em caixas organizadoras. Para a aplicação da oficina, a equipe de trabalho combinou com as professoras e direção da escola a data e o horário que foi executada a atividade. Cabe salientar que uma professora da escola entrou em contato com o coordenador do projeto (porque já conhecia algumas atividades realizadas) e solicitou que a oficina fosse realizada no seu local de trabalho.

3.1 EQUIPE DE TRABALHO

A equipe de trabalho é composta por um coordenador (professor de Informática), uma colaboradora (professora de Física) e um bolsista (aluno do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio, 2º ano). Todos os integrantes fazem parte do corpo docente e/ou discente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Rolante, RS. O coordenador tem um projeto cadastrado no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), do IFRS, intitulado *Ciência é Trilegal*. Esse projeto integraliza 10 oficinas, indo da Educação Infantil e passando por todos os Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental. A oficina apresentada neste artigo é um recorte das demais atividades desenvolvidas pela equipe de trabalho e justifica-se porque foi a mais replicada, até o momento.

3.2 CONTEXTO DA ESCOLA

Escola estadual, pública, que oferta Ensino Fundamental no turno da manhã e da tarde. Localiza-se na área periférica da cidade de Taquara, Rio Grande do Sul. A Oficina foi aplicada para três turmas do 3º ano do Ensino Fundamental; uma turma no turno da manhã com 19 alunos e duas turmas do turno da tarde (uma com 20 alunos e outra com 12 alunos), totalizando 51 crianças no total, na faixa etária de 8 e 9 anos de idade. Cabe salientar que as turmas da tarde foram reunidas em uma única sala, com suas respectivas professoras titulares, porque são poucos alunos em cada turma, assim, as docentes responsáveis pelas crianças optaram pela integração.

3.3 DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

Em sala de aula a equipe de trabalho se apresentou às crianças e trouxe algumas explicações do que seria feito no dia. Também foi aberto um espaço para perguntas e as questões que mais apareceram foram: como é o Instituto Federal onde a equipe executora trabalha; como os alunos ingressam na instituição; qual a idade dos alunos e quais os cursos que tem na escola.

Após a conversa inicial e sanada às perguntas, foi feita a questão problematizadora: como podemos criar o som? Para esta questão as crianças ficaram pensativas e somente um número reduzido de crianças respondeu. Eis algumas respostas: “ligando o rádio”; “tocando uma guitarra”; “cantando”; “batendo os pés no chão”.

Na sequência, foi falado pelos professores da oficina que iríamos fazer alguns experimentos e fazer explicações de como e o porquê ocorrem os fenômenos que eles iriam observar. Então, iniciamos pelo experimento 1 – oscilações sonoras (produzindo som com materiais diversos).

Para isso foram utilizados uma gaita de boca, um apito, um flauta de bambu, seis ‘tambores’ (fabricado com vidro e uma membrana de látex) e seis baquetas (confeccionado com palitinho de churrasquinho e esfera de isopor), seis chocinhos (fabricados com dois copos de iogurte, fita adesiva materiais internos diferentes, cada chocalho tem objetos distintos, tais como: pedrinhas, grãos de arroz, grãos de lentilha, clips, areia e pequenos parafusos.

O sopro no apito, gaita de boca e flauta foi feito somente pela professora da oficina, visando evitar o contato de boca a boca, e dessa forma, prevenir a contaminação de vírus e bactérias nas crianças. Os chocinhos e os tambores foram distribuídos para os alunos organizados em grupos, foi solicitado que as crianças, todas elas, interagissem com os ‘instrumentos’ musicais, ou melhor, tocassem o tambor com a baqueta e sacudissem o chocalho. Também foi pedido para os grupos trocassem os chocinhos em si e tentassem identificar o que tinha dentro dos mesmos (os chocinhos foram identificados por números 1, 2, 3, ..., 6.

A atividade de sacudir os chocinhos e identificar o que tinha dentro deles foi recebida como uma brincadeira muito animada, as crianças aproximavam o ‘instrumento’ do ouvido e faziam esforço para identificar o que tinha dentro e alguns anotavam no caderno o objeto que achavam ser o objeto oculto. Depois foi escrito no quadro cada chocalho (chocalho 1, chocalho 2, até o chocalho 6) e os objetos que tinham dentro deles. A cada acerto as crianças vibravam de felicidade.

O tambor também foi recebido com entusiasmo, os alunos faziam a membrana vibrar com a batida da baqueta, isso causou admiração porque não sabiam que com apenas um vidro e balão poderiam ter um som produzido semelhante a um tambor.

Após a realização dos experimentos interativos os professores da oficina explicaram que o som é produzido por uma perturbação, citando os exemplos feitos, que é propagado (transmitido) através de um meio material (no caso o ar), que é classificado como onda mecânica, também foi explicado o que é onda e como o ouvido humano é sensibilizado no tímpano do ouvido (o qual vibra como a membrana do tambor), e produz impulsos elétricos que chegam até o cérebro, os quais são decodificados e identificados. Neste momento, foi falado dos riscos de ouvir sons com alta intensidade porque podem

danificar o tímpano e causar problemas de audição.

Finalizada essa etapa, os alunos foram solicitados a irem ao pátio da escola. Nesse momento foi explicado que eles receberiam um telefone com fio, o qual usaria para conversar com um colega. Então, as duplas foram formadas, a critério dos alunos, e sete telefones com fio (feito com dois copinhos de isopor e/ou papelão e uma linha servindo para conectar os copos) foram distribuídos. As duplas foram usando os telefones com fio e, após a utilização, entregavam à equipe de trabalho para que outras duplas também pudessem usar. Isso foi sendo feito até que todas as crianças tivessem interagido com o experimento. Retornando à sala de aula, foi explicado que o telefone com fio transmite a onda sonora produzida durante a fala, e também foi revisado que a onda sonora é uma onda mecânica que precisa de um meio material para se propagar. Nesse caso do experimento 2, o fio é o material pelo qual a voz se propaga.

Dando continuidade, foi falado sobre o último experimento (experimento 3) do dia, salientando que seria diferente dos demais, iríamos usar uma lâmpada incomum, uma lâmpada ultravioleta, mais conhecida como luz negra. Na presença da luz ultravioleta podemos enxergar algumas coisas ocultas e é este experimento que faríamos nesse momento.

Então, as cortinas foram fechadas para o ambiente ficar escuro e ligamos uma lâmpada ultravioleta que estava sob a mesa do professor. As crianças estavam sentadas nos seus locais anteriores, em grupos, e foram solicitadas a se deslocarem até a mesa do professor (todos os membros do grupo) e que interagissem com a luz. Esta atividade despertou bastante interesse em saber o que iria ou não ficar fluorescente a exposição da luz ‘negra’. Assim, longos sorrisos foram dados para mostrar os dentes aos colegas (com tonalidade branco/anil), as unhas também os alunos mantinham expostas a luz negra para saber se estavam esbranquiçada ou não, assim, também foram testando outros materiais, tais como: elásticos de cabelos coloridos, cadarços de tênis, notas de dinheiro para visualização da marca d’água, alto-relevo, fio de segurança, microimpressões e elementos fluorescentes. Enfim, os alunos foram experimentando para descobrir o que iria ‘brilhar’ na interação do objeto/luz ultravioleta.

Na sequência, a equipe de trabalho explicou o que é a luz ultravioleta, que também é uma onda, mas é diferente da onda sonora, porque é uma onda eletromagnética. Ela faz parte do espectro (conjunto de ondas) eletromagnético visível e na verdade nos enxergamos somente a parte da luz roxa, a luz ultravioleta o ser humano não pode ver. É a luz ultravioleta que faz alguns objetos sensíveis a ela tornarem-se fluorescentes. Os alunos, motivados, lembraram que já viram filmes que a polícia investigativa usava luz negra para investigar se tinha sangue no local periciado, que alguns supermercados ou lotéricas usam este tipo de luz para verificar se as notas de dinheiro são verdadeiras

ou falsas. A atividade teve a participação ativa das crianças, no sentido de realizem o experimento e associarem a questões da vida real.

No final da oficina, os professores oficineiros solicitaram que os alunos fizessem um desenho que representasse o que eles tinham aprendido durante a realização dos experimentos, ou seja, o que eles aprenderam no dia com as atividades interativas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para categorizar e analisar os dados do corpus da pesquisa, desenhos das crianças, inicialmente buscou-se referencial teórico na metodologia de análise de imagens. A análise iconológica empregada para dados com imagens, como descritas nas obras de Vicente (2000); Canabarro (2015) e Panofsky (1979). Entretanto, observou-se que a análise iconológica é mais apropriada para obras de arte, registros fotográficos e imagens publicitárias. Diante dessa situação e também considerando todo o corpus da pesquisa, porque os dados coletados não retornaram somente desenhos, mas sim desenhos, desenhos acrescido de texto e somente texto, ou seja, um mix de informações. Em consequência disso, não encontrar uma metodologia e categorias para classificar e analisar dos dados desse trabalho, optou-se por usar Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011) por ser mais apropriada, na percepção dos autores desse artigo. A metodologia de análise consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p.42)

Análise de Conteúdo, conforme a autora, segue três etapas importantes, sendo elas:

- Pré-análise (escolha dos documentos; leitura flutuante; constituição do corpus e preparação do material);
- Exploração do material (unidade de registro; unidade de contexto e eixos temáticos);
- Tratamento dos resultados (descrição dos dados; categorização; análise dos dados; interpretação e inferências. (BARDIN, 2011)

Empregando a Análise de Conteúdo, as categorias e subcategorias foram criadas *a posteriori*, pois como mencionado anteriormente, não foi encontrado na literatura categorias de referência que pudessem ser utilizadas nesse trabalho.

O processo de análise começou com a coleta e a separação do material, o desenho e/ou produção textual das crianças que participaram da oficina. Inicialmente os materiais coletados foram lidos e observados (a representação icônica) separadamente, seguindo a *regra da exaustividade*,

indicada por Bardin (2011). Nesse movimento de ler e reler repedidas vezes os dados coletados, foi possível observar algumas tendências, ou melhor, a frequência de ocorrência e algumas congruências, então o material foi sendo separado por semelhança. A partir dessa ação e seguindo as etapas da análise, foi criado agrupamentos das Unidades de Contexto indicando as tendências de ocorrência, as quais foram decodificadas como os Temas Iniciais². O quadro 2 apresenta os Temas Iniciais, a descrição correspondente a cada tema e as observações de onde foi coletada a informação.

Quadro 2 – Temas Iniciais

Tema Inicial (frequência de ocorrência em porcentagem)	Descrição	Observações dos agrupamentos
T 1 16%	Mostra a aplicação da luz ultravioleta e como o som pode ser produzido	Desenho e texto sobre as ondas sonoras e ondas eletromagnéticas (luz ultravioleta)
T2 4%	Representação de experimentos realizados no contexto	Desenho que mostra um dos experimentos feito com cenários (sala de aula e pátio da escola)
T3 33%	Explicação sobre como o som pode ser produzido	Texto e/ou desenho sobre ondas sonoras
T4 6%	Representação de onda mecânica e/ou eletromagnética	Desenho de onda
T5 4%	Explicação de conceito produção e propagação das ondas	Texto sobre as ondas sonoras e ondas eletromagnéticas (luz ultravioleta)
T6 12%	Representação de todos experimentos realizados na oficina pela criança sequencialmente.	Desenhos representando todos os experimentos feitos
T7 25%	Mostra a propagação do som por meio de experimento e como empregá-lo para brincar com os colegas	Desenho e/ou desenho mais texto sobre o experimento do telefone com fio

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Analizando os temas iniciais emergiram três ideias principais e para representá-las foram criadas categorias e subcategorias, *a posteriori*. Essas categorias auxiliam a responder à questão norteadora desse trabalho: Como os experimentos interativos podem contribuir na aprendizagem de Ciências quando o público-alvo são crianças?

A criação das categorias e subcategorias *a posteriori* justifica-se porque até o momento da revisão da literatura e análise dos dados coletados, os professores/pesquisadores não encontraram categorias de análise que dessem conta de abranger as características do contexto da oficina, ou melhor, experimentos interativos de Ciências aplicados para alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de escola pública. Nesse sentido, optou-se pela criação das categorias e com referência as subcategorias

² Os Temas Iniciais foram calculados de forma percentual, ou melhor, em relação ao todo quanto por cento representa o agrupamento

e temas iniciais, seguindo a metodologia de Análise de Conteúdo proposto por Bardin (2011). As informações referentes aos agrupamentos construídos, os quais permitiram a criação das categorias constam no quadro 3.

Quadro 3 – Categorias e subcategorias criadas a posteriori

Categorias	subcategorias	Temas iniciais
1. Aprendizagem significativa	1.1 Construção de conhecimento com sentido para criança	1.1.1 Mostra a aplicação da luz ultravioleta e como o som pode ser produzido
		1.1.2 Explicação sobre como o som pode ser produzido
2. Aprendizagem construída no contexto sócio-histórico	2.1 Construção de conhecimento no contexto da escola e da oficina	2.1.1 Representação de experimentos realizados no contexto
		2.1.2 Mostra a propagação do som por meio de experimento e como empregá-lo para brincar com os colegas
3. Aprendizagem de conceitos científico	3.1 Construção de conceitos científicos por meio de experimentos e metodologia investigativa	3.1.1 Representação de onda mecânica e/ou eletromagnética
		3.1.2 Explicação de conceito produção e propagação das ondas
		3.1.3 Representação de todos os experimentos realizados na oficina pela criança.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

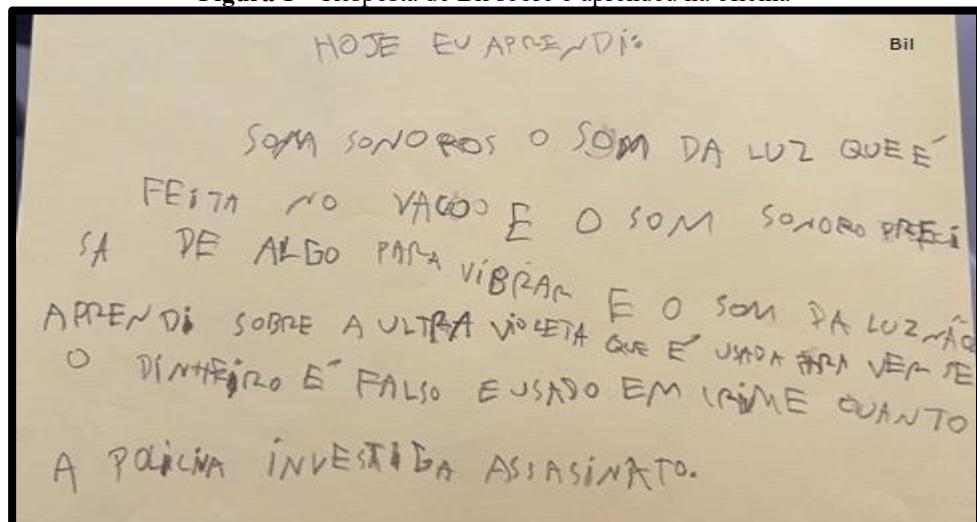
As categorias criadas por meio da análise foram: *aprendizagem significativa*; *aprendizagem construída no contexto sócio-histórico*; *aprendizagem de conceitos científicos*. Essas categorias são decorrentes das subcategorias: construção de conhecimento com sentido para criança; construção de conhecimento no contexto da escola e da oficina e construção de conceitos científicos por meio de experimentos e metodologia investigativa. As subcategorias foram criadas para representar o sentido dos temas iniciais registrados na Unidade de Registro, conforme pode ser observado no quadro 3. A seguir será discutida cada categoria.

4.1 CATEGORIA 1 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O planejamento e desenvolvimento da oficina foram feitos de forma que tivesse potencial de despertar a curiosidade nas crianças e incentivar a participação ativa das mesmas. E segundo Freire (1997), a construção do conhecimento acerca do objeto por meio de um experimento implica no exercício da curiosidade. O que motiva os sujeitos a pensar, a exercer sua capacidade crítica de comparar e formular perguntas, assim como também conseguir ver a aplicabilidade no cotidiano do assunto estudado. Em outras palavras, algo que faça sentido ao aluno.

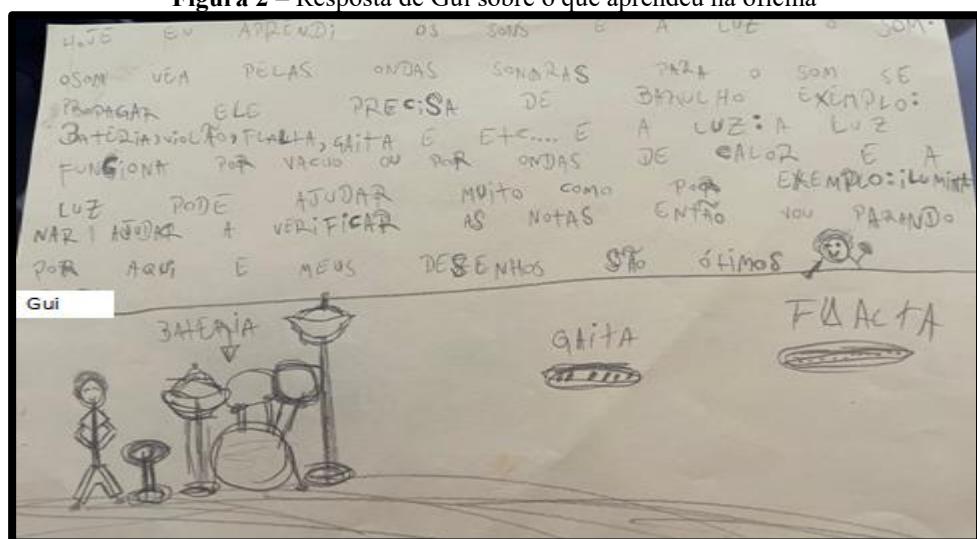
As respostas dos alunos Bil e Gui³ ao questionamento feito, o que aprendi hoje na oficina, trazem a aplicação da luz ultravioleta para verificar se as notas de dinheiro são verdadeiras ou falsas. O Bil também escreve a aplicação da luz ultravioleta na investigação de crimes de assassinatos, feitos pela polícia.

Figura 1 – Resposta de Bil sobre o aprendeu na oficina



Fonte: Acervo dos autores

Figura 2 – Resposta de Gui sobre o que aprendeu na oficina



Fonte: Acervo dos autores

Cabe salientar que os estudantes não fizeram anotações durante a realização da oficina, exceto quando usaram o chocalho. Eles sacudiam o ‘instrumento’ e anotavam o que poderia ser o(s) objeto(s) internos desconhecidos, somente pelo barulho que fazia. Ademais, não houve material de apoio nem

³ Os nomes mostrados nas imagens são fictícios.

anotações. As respostas apresentadas a pergunta: o que aprendi hoje na oficina foram elaborações próprias das crianças.

Pode-se observar que houve indício de aprendizagem, pois as crianças conseguiram formular, de forma autônoma, textos e/ou desenhos que representasse a aplicação da luz ultravioleta. Na perspectiva de Ausubel (1980), a aprendizagem significativa e eficaz em sala de aula depende do material que se pretende ensinar ser potencialmente significativo para o aluno. Nesse caso, por meio das devoluções dos alunos, a oficina apresenta vestígios de ser potencialmente significativa para as crianças, uma vez que despertou a curiosidade e foi uma ferramenta útil para ensinar Ciências.

4.2 CATEGORIA 2 – APRENDIZAGEM CONSTRUÍDA NO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO

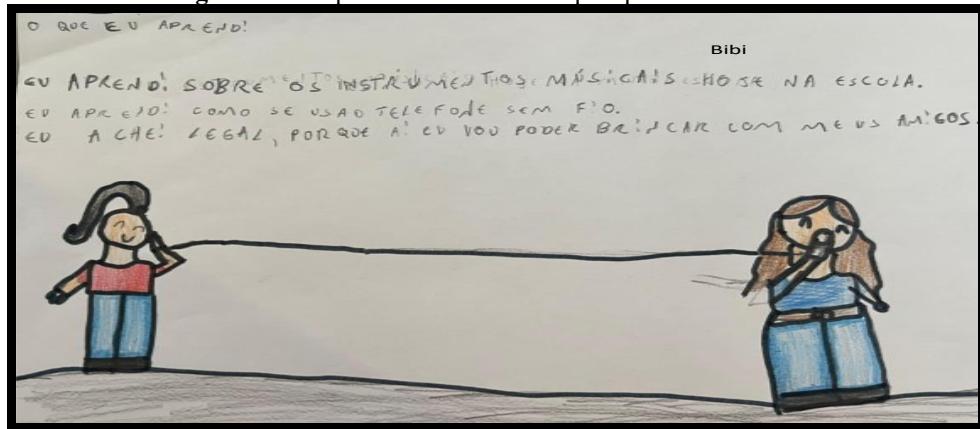
A escola, nesse estudo de caso, é o lugar de fala. Lugar onde encontros acontecem, aulas são ministradas, propostas de atividades são feitas e local onde a oficina foi desenvolvida coletivamente. Na perspectiva de Vygotsky (1994), a construção do conhecimento entre os pares, ou seja, através de colegas e/ou auxílio do professor são importantes porque acelera o processo de aprendizagem, porque a aprendizagem construída no coletivo possibilita o despertar de processos internos nos sujeitos. Conforme o autor:

O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento. (VYGOTSKY, 1994, p.118)

Neste viés, existe uma relação visceral entre desenvolvimento do sujeito e meio sociocultural, a ponto do autor afirmar que a criança não se desenvolveria, plenamente, sem a contribuição de outros sujeitos que vivem no seu ambiente.

A figura 3 mostra o desenho da Bibi que representa a realização do experimento telefone com fio, realizado em dupla. A criança também escreveu que aprendeu sobre os instrumentos musicais e como se usa o telefone com fio (na sua escrita aparece *telefone sem fio*). Segundo sua avaliação, ela achou legal porque vai poder brincar com seus amigos. Essa fala e desenho nos trazem informações que a aluna aprendeu a usar o telefone com fio coletivamente e vai compartilhar com seus amigos. Também ela traz a questão de onde aprendeu, na escola.

Figura 3 – Resposta da Bibi sobre o que aprendeu na oficina

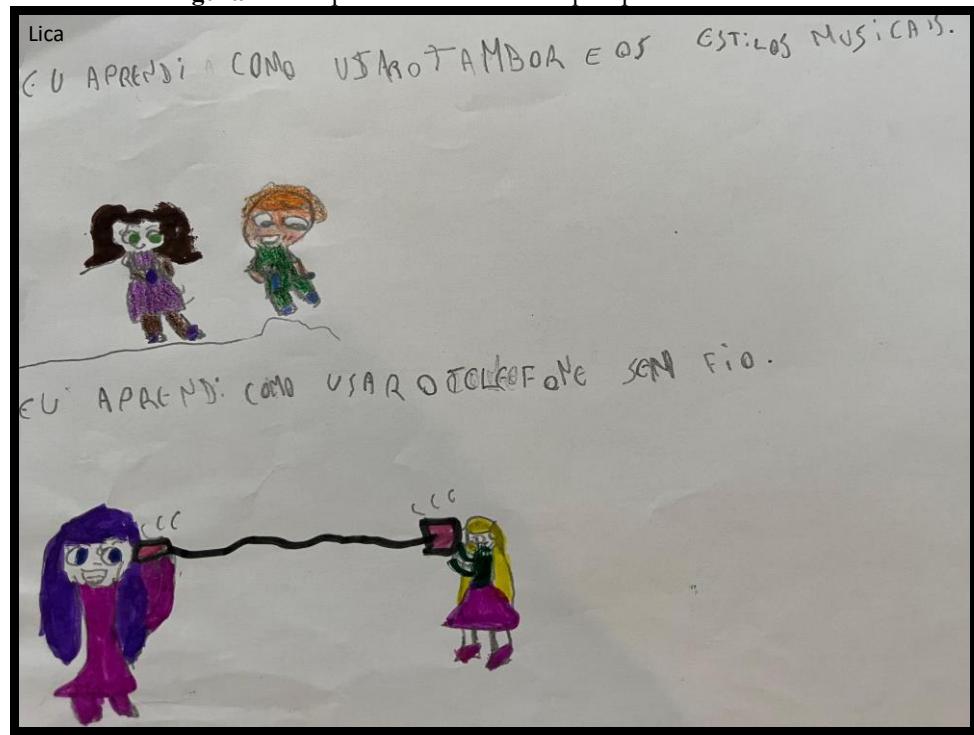


Fonte: Acervo dos autores

Novamente retomando a expressão usada por Bibi foi “*eu achei legal*”, esta fala remete a algo agradável. E como afirma Carvalho *et al.*(2007, p.6): “[...] se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior”.

A figura 4 é a resposta da Lica sobre o que aprendeu na oficina do dia. A aluna faz o desenho para representar o experimento do telefone com fio, ficando claro uma pessoa falando e outra ouvindo (o que também apareceu no desenho da Bibi). Por meio da imagem fica expresso que a tarefa foi realizada com auxílio de outra colega.

Figura 4 – Resposta da Lica sobre o que aprendeu na oficina



Fonte: Acervo dos autores

Lica escreve que aprendeu a usar o telefone com fio (termo usado pela foi *telefone sem fio*, que na verdade é telefone com fio), usar o tambor e aprendeu os estilos musicais. Conforme Millar (2014), é importante as crianças manipularem materiais concretos, pois esta experimentação auxilia na compreensão de fenômenos ocorridos na interação sujeito/objeto.

Retomando a figura 4, nos dois desenhos há ilustração de duas crianças, o que pode ser interpretado como o local onde a criança fala ter aprendido, na escola. Isso evidencia que a aprendizagem não ocorreu de forma isolada, mas sim dentro do contexto sócio-histórico. Este fator, conforme Vytosky (1994), é de suma importância, porque as crianças aprendem e se desenvolvem mais rapidamente com seus pares, quando inseridas em comunidades.

4.3 CATEGORIA 3 – APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

A aprendizagem de conceitos científicos pode começar desde as séries iniciais, mas de forma gradual e progressiva mediante o ensino sistematizado. Entretanto, temos que considerar como os conceitos científicos serão ensinados, pois conforme Vygostky (2008 p.104) “a experiência mostra que o ensino direto de conceito é impossível e infrutífero”.

Não é construtivo e útil mera conceituação, seguida de repetições para as crianças aprenderem os conceitos científicos. Há que se pensar em envolver os alunos nas atividades propostas, questionar o que elas já sabem e a partir desse referencial, propor a participação ativa dos estudantes na construção do seu conhecimento.

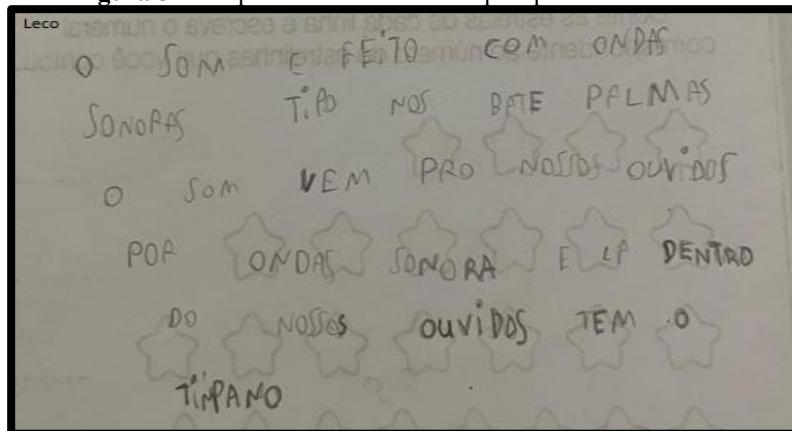
Todos os experimentos, envolvidos nessa oficina, foram criados para tentar envolver as crianças no método investigativo. Começando com a questão norteadora, nesse caso da oficina a pergunta foi: Como podemos criar o som?

A partir do questionamento, acredita-se que a semente da curiosidade foi plantada, despertando o interesse para fazer os experimentos interativos, observar os fenômenos, tentar entender o que aconteceu (a causa e o efeito) e, principalmente, prestar atenção nas explicações dos professores oficineiros.

Todo esse movimento contribui para que alguns conceitos espontâneos das crianças (aqueles conceitos construídos por meio das vivências) fossem substituídos por conceitos científicos. Claro que os conceitos científicos, muitas vezes, não são completos, eles vão sendo reconstruídos e tornando-se mais complexos e robustos à medida que a criança vai aprendendo sistematicamente na escola, principalmente na faixa etária dos estudantes (8 e 9 anos de idade) investigados nesse trabalho. As figuras 5 e 6 são as respostas de três estudantes sobre o que aprenderam na oficina.

O aluno Leco escreve que o som é feito com ondas sonoras, que o som chega até nossos ouvidos por meio das ondas sonoras. Essa fala é um indício que o aluno entendeu e conseguiu elaborar com suas próprias palavras um conceito da Física. O som é uma onda mecânica, que se propaga nos meios materiais (nesse caso, por meio do ar atmosférico) e chega até nossos ouvidos, sensibilizando o tímpano. É uma definição ainda em construção, mas para uma criança do 3º Ano do Ensino Fundamental é relevante, visto que envolve elaborar, sozinho, uma resposta contendo um conceito científico.

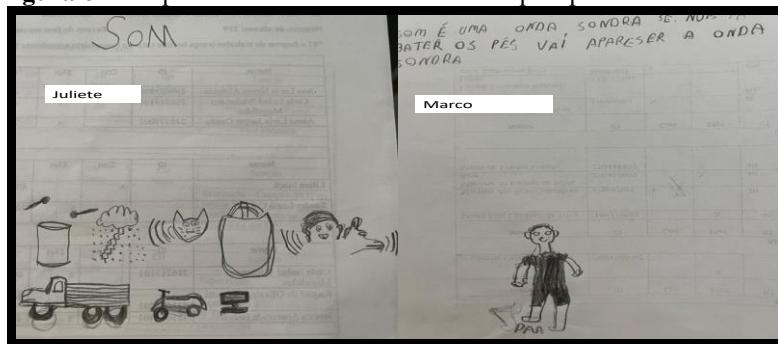
Figura 5 – Resposta de Leco sobre o que aprendeu na oficina



Fonte: Acervo dos autores

A figura 6 traz a resposta de dois alunos sobre a pergunta feita para todos os estudantes no final da oficina. A imagem à esquerda é um desenho da Juliete que ilustra várias formas de produção do som; ela representa um tambor, a chuva, um gato miando, uma caixa de som, uma pessoa falando, um cachorro latindo, um caminhão, uma moto e um computador. Nas ilustrações do gato, da pessoa e do cachorro ela faz riscos próximos às bocas, o que interpretamos como ondas sonoras se propagando no ar. Um conceito também da Física que as ondas sonoras se propagam em forma de ondas mecânicas longitudinais.

Figura 6 – Resposta de Juliete e Marco sobre o que aprenderam na oficina



Fonte: Acervo dos autores

Na mesma figura 6, à direta, temos a resposta de Marco. O aluno escreve que o som é uma onda sonora e cita um exemplo de como produzir um tipo de som, uma batida com os pés no chão.

Ele reforça o exemplo mencionado com um desenho, o qual representa um menino batendo o pé no chão. Nessa fala e desenho, há indício que o estudante sabe como produzir uma onda sonora e também que aprendeu associar esta ação a um conceito, ou melhor, que o som é uma onda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma pesquisa exploratória é o começo de uma investigação, ainda com dados frágeis e, muitas vezes, incipientes para trazer respostas com arcabouço teórico. Entretanto, é importante esse tipo de estudo para trazer novas pistas e sugestões de caminhos para serem trilhados com mais aprofundamento em pesquisas futuras.

Ao investigar como os experimentos interativos podem contribuir na aprendizagem de Ciências quando o público-alvo são crianças, obtivemos surpresas agradáveis, principalmente no que tange o interesse dos alunos em realizarem os experimentos interativos e procurarem entender o que estava acontecendo. Outra questão que também consideramos positiva foi que todos os alunos fizeram a tarefa final solicitada, ou seja, responderam em forma de desenho, desenho acrescido de texto ou texto o que eles aprenderam ao realizarem a oficina. Isso foi fundamental para termos dados e analisá-los.

Ao realizar o processo de análise dos dados foi possível entender, nesse estudo de caso, que a principal contribuição dos experimentos interativos na aprendizagem das crianças foi à construção de conhecimentos. As categorias emergentes, *a posteriori*, (i) *Aprendizagem significativa*, (ii) *Aprendizagem construída no contexto sócio-histórico* e (iii) *Aprendizagem de conceitos científicos*, são os suportes que nos permitem inferir que houve aprendizagem por meio da construção de conhecimentos científicos, a respeito dos temas de Ciência propostos na oficina. Além disso, também precisamos olhar para o percurso realizado pelas crianças, pois durante a realização das oficinas houve trocas de saberes, cumplicidade, colaboração e integração, ou seja, ações sociais importantes para o desenvolvimento dos seres humanos.

Nesse sentido, acredita-se que o objetivo proposto à realização da oficina foi cumprido. Quanto atender aos objetivos específicos, podemos afirmar que sim, alguns foram alcançados, uma vez que houve divulgação científica, promovemos a aprendizagem de conceitos científicos (claro que para a faixa etária atendida) e ocorreu cooperação entre professores da escola pública de Taquara atendida e o IFRS – Campus Rolante. Quanto aos objetivos específicos: estimular a pesquisa e valorização da

escola como ambiente de aprendizagem, não houve tempo hábil e informações suficientes para inferir tais aspectos.

Para finalizar, não pode-se deixar de destacar que as crianças realizaram as atividades propostas como se fosse uma boa brincadeira, de jeito leve e divertido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia pelo apoio no projeto *Ciência é Trilegal* e pelo suporte financeiro, o qual possibilita a compra de materiais e pagamento de ao estudante que nos auxilia na criação e aplicação de oficinas em escolas públicas no Vale do Paranhana.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Revista IBCT*, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>. Acesso em 16 mar de 2024.

AVILA ARAUJO, Carlos Alberto. A Ciência como forma de conhecimento *Science as a kind of knowledge*. *Ciênc. cogn.*, Rio de Janeiro , v. 8, p. 127-142, ago. 2006 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212006000200014&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 14 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#infantil/os-campos-de-experiencias>. Acesso em 20 mai. 2024.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

CANABARRO, I.S. Fotografia e História: questões teóricas e metodológicas. *Visualidades*, Goiânia, v.13, n.1, p.98-125, jan-jun. 2015.

CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A. I. BARROS, M. A. GONÇALVES, M. E. R. REY, R. C. Ciências no ensino fundamental: *O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 2007.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GOUW, A.M.S.; MOTA, H.S. BIZZO, N. O Jovem Brasileiro e a Ciência: Possíveis Relações de Interesse. *RBPEC* v. 16. n. 3. pp. 627–648. dezembro 2016.

MILLAR, Robin. The role of practical work in the teaching and learning of science. *Washington: High School Science Laboratories: Role And Vision, National Academy of Sciences*, p. 7-19, 2014.

PANOFSKY, E. *Significado nas Artes Visuais*. São Paulo: Perspectiva, 1979.

SILVA, L. N. da C. e; PAZ, E. S. L. da; SANTANA, K. R. de; PAZ JÚNIOR, F. B. da; CARDOSO, M. do S. O.; CRUZ, A. P. da; MELO JÚNIOR, P. M. R. de; BARROS, J. P. R. A. de; GUARANÁ, C. F. R.; FREITAS, L. R. Análise da produção científica acerca das vacinas contra Covid-19. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences* , [S. l.], v. 5, n. 4, p. 1158–1179, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n4p1158-1179. Disponível em: <https://bjih.sennuvens.com.br/bjihs/article/view/459>. Acesso em: 16 mar. 2024.

TRIVINÓS, A.N.S. *Introdução à pesquisa em ciência sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VICENTE, T.A.S. *Metodologia de Análise de Imagens*. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/contracampo/article/view/17306>> . Acesso em mar 2025.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETO, M. Por que e para quê ensinar ciências para as crianças. *R. Bras. de Ensino de C&T*. V.6, n.2, mai-ago 2013. ISSN – 1982873X.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. *A formação social da mente: a formação dos processos psicológicos superiores*.
5^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

YIN, R.K. *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookmann, 2007.