Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

# EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS PARA ENSINO DE MEDIÇÃO DO TEMPO EM UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA

# SCIENTIFIC EXPERIMENTS FOR TEACHING TIME MEASUREMENT IN AN INVESTIGATIVE PROPOSAL

**Kalisson Miranda dos Santos**
Especialista em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
E-mail: Kalissonmiranda2@gmail.com

**José Carlos Cecopierre Roldan Junior**
Especialista em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
E-mail: Joseroldan695@gmail.com

**Lucas Purificação Mendes de Souza**
Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
E-mail: lucksmendes@gmail.com

**Alyson Bruno Fonseca Neves**
Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
E-mail: alysonbruno@gmail.com

Recebido: 15/06/2025 – Aceito: 24/06/2025

## Resumo

Este estudo investigou a eficácia do ensino por investigação na compreensão dos conceitos de tempo e sua medição, utilizando a construção de três tipos de instrumentos: o relógio de sol, o relógio de água e a ampulheta. A pesquisa, de natureza aplicada e abordagem qualitativa, foi desenvolvida com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

Balsas/MA. Os resultados demonstraram que a abordagem investigativa promove maior engajamento, pensamento crítico e compreensão significativa. Além disso, permitiu aos discentes relacionar teoria e prática, desenvolver habilidades de resolução de problemas e compreender a evolução tecnológica da medição do tempo.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; atividade investigativa; medição do tempo.

## Abstract

This study investigated the effectiveness of inquiry-based teaching in understanding the concepts of time and its measurement through the construction of three types of instruments: sundial, water clock, and hourglass. The research, characterized as applied and qualitative, was carried out with 6th-grade elementary school students in a public school in Balsas/MA, Brazil. The results showed that the inquiry-based approach promotes greater engagement, critical thinking, and meaningful understanding. Furthermore, it enabled students to connect theory and practice, develop problem-solving skills, and understand the technological evolution of time measurement.

**Keywords:** Separadas por ponto e vírgula.

## 1. Introdução

A Astronomia e a fascinação para compreender os mistérios do Universo faz parte da natureza humana desde os primórdios da civilização. Até hoje, o conhecimento adquirido para responder diversas questões do Cosmo, desperta o interesse de crianças e jovens, que indagam sobre a nossa própria origem e como ocorre o processo de evolução. O estudo das ciências, em específico a Astronomia, é um marco na observação do tempo e da influência cultural dos povos antigos, mostrando-se sempre presente na história da humanidade e do desenvolvimento científico, influenciando vários povos que relacionam os acontecimentos celestes a fatos divinos.

A medição do tempo sempre foi fundamental para a organização das civilizações humanas, sendo impulsionada por diversos fatores. Desde a celebração de rituais importantes e festividades religiosas até a determinação do momento adequado para plantar e colher, as pessoas precisavam encontrar maneiras de se orientar no tempo. Inventada pelos babilônicos e egípcios, o relógio de sol com apenas uma haste perpendicular ao solo, permite medir o

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

tempo de acordo com o movimento aparente do sol. Ele foi um dos primeiros a ser inventado, porém temos diversas formas de medir o tempo como o relógio de água, ampulheta e derretimento de velas, dentre outras.

Em revisão sistemática sobre a abordagem da Astronomia nas escolas públicas no município de Balsas, observamos que essa temática não é trabalhada em sala de aula, sendo que exige um amplo domínio do conteúdo por parte dos educadores, levando-os a contemplar práticas educativas superficialmente ou ignorar o conteúdo.

Nesse contexto, o ensino de ciências por investigação constitui um método, que requer uma mudança no papel do professor, incentivando os participantes (alunos) do processo, a assumirem o papel de protagonistas na construção do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da criticidade.

Quando se propõe um ensino de ciências por investigação, saímos do conceito tradicional de sala de aula tendo o professor com peça principal e detentor do conhecimento a ser transmitido, e seguimos em busca de um cenário mais envolvente para os alunos desenvolverem durante o processo a sua autonomia de aprendizagem, produzindo suas questões-problema junto com o professor sendo este a autoridade em sala de aula e com seus colegas, desenvolvendo suas hipóteses, fazendo levantamentos de dados para a obtenção de suas conclusões e assim, apresentar os resultados.

O ensino público requer mudanças em sua metodologia, pois nos dias atuais nossos educandos, envoltos a uma infinidade de tecnologias e informações, sentem se enfadados da forma como recebem o conhecimento dentro de uma sala de aula. No entanto, há vários profissionais da educação que buscam novas formas de transmitir o conhecimento aos nossos educandos de forma menos tradicional possível, valorizando assim, métodos procedimentais em que o aluno através de uma praticidade constrói o seu próprio saber, tornando o ensino mais prazeroso aos mesmos. No ensino de ciências, a diversidade de conteúdo para esta prática pedagógica é propícia, mas podemos encontrar dificuldades para colocá-la em prática, dificuldades estas que vão de uma simples

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

falta de equipamentos em algumas unidades escolares, local adequado para promovê-las, até a necessidade de material didático específico para tal.

Abordar o ensino por investigação para nossas escolas, proporcionará pesquisas significativas para os alunos que se interessarem pelo estudo da Astronomia não só no âmbito nacional, mas também com as regionais e locais, causando transformações efetivas e motivadoras em suas comunidades, e fortalecendo o ensino por investigação.

Compreender o tempo e sua medição é crucial não apenas para o estudo da Ciências, mas também para vida cotidiana. Dessa forma, de maneira prática por meio da investigação, os discentes poderão entender a importância do tempo em sua organização diária e no mundo.

Neste trabalho, foi realizado uma proposta investigativa para construção de três relógios, um relógio de areia (Ampulheta), um relógio de sol e um relógio de água com o propósito de promover o aprendizado ativo, relacionando conhecimentos de ciências e matemática.

Destacamos que o estudo da Astronomia no ensino fundamental II, através da investigação, é algo importante para uma nova concepção sobre ensinar e como ensinar ciências, além de benefícios de despertar os alunos das escolas do município de Balsas para uma nova realidade, onde a busca pelo conhecimento científico possa ser a ponte para um futuro melhor.

## 2. Revisão da Literatura

A astronomia é estudada desde as primeiras civilizações, que utilizavam a movimentação dos astros para se guiar em suas atividades diárias, como agricultura, navegação e marcação do tempo. Muitas dessas civilizações contribuíram significativamente para o desenvolvimento de métodos de medição do tempo e interpretação de eventos astronômicos. Com o avanço da Revolução Científica, a astronomia passou a ocupar um lugar de destaque nas academias, sendo inserida como uma disciplina formal e evoluindo com os avanços tecnológicos.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

Segundo Carvalho e Ramos (2019) os primeiros registros do ensino de astronomia no Brasil é de 1534, com os jesuítas ensinando os índios e escravos. Nessa época o ensino era voltado para transmissão de informações pelo professor para o aluno, com foco na memorização e repetição. Esse método de ensino de ciências perdurou por muito tempo e ainda é utilizado por alguns professores. Para essa forma de ensino um bom aluno é aquele que decorava todas as informações com facilidade, conforme aponta Chassot (2003, p.90)

> Era preciso que os alunos se tornassem familiarizados (aqui, familiarizar poderia até significar simplesmente saber de cor) com as teorias, com os conceitos e com os processos científicos. Um estudante competente era aquele que sabia, isto é, que era depositário de conhecimentos.

O ensino de astronomia no Brasil deu um grande passo com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabeleceu a astronomia como um dos eixos temáticos a serem trabalhados desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. Essa inclusão reforça a importância de apresentar o tema de forma lúdica e investigativa desde a infância, permitindo que as crianças compreendam melhor os conceitos astronômicos e se sintam instigadas a explorar o Universo fascinante ao seu redor.

> Astronomia, ainda na infância, passamos a compreendê-la melhor e somos transportados para um Universo fascinante. Porém, trabalhar os conteúdos de Astronomia não é o mesmo que trabalhar com plantas ou animais, pois estes são objetos que podem ser tocados, sentidos e os outros são conteúdos que tratam de objetos distantes, mas que também fazem parte do mundo e da realidade das crianças, por isso, faz-se necessário o uso de modelos válidos para a abordagem do tema. (Ferreira, Oliveira, Oliveira, 2014, p. 103)

É necessário superar a abordagem tradicional no ensino de Ciências, que se limita à transmissão de conteúdos conceituais de forma estática e descontextualizada. Para Brito e Fireman (2016) essa abordagem não permite aos alunos que compreendam a Ciência como um processo dinâmico e social. Eles defendem um ensino que integre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Para John Dewey (1979) a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

quando o aluno participa ativamente das atividades práticas. Esse método permite que o aluno aprenda conceitos teóricos e, também, desenvolva seu pensamento crítico. Assim, é essencial abordar a ciência de forma investigativa na sala de aula, incentivando os alunos a desenvolverem um pensamento crítico e reflexivo sobre os temas estudados. Nesse contexto, o professor atua como facilitador do aprendizado, enquanto os estudantes se tornam protagonistas na construção do conhecimento, conforme estabelecem os Parâmetros Curriculares Nacionais.

> Estratégias de ensino diversificadas, que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio e outras competências cognitivas superiores, bem como potencializem a interação entre aluno/professor e aluno-aluno para a permanente negociação dos significados dos conteúdos curriculares, de forma a propiciar formas coletivas de construção do conhecimento; estimular todos os procedimentos e atividades que permitam ao aluno reconstruir ou "reinventar" o conhecimento didaticamente transposto para a sala de aula, entre eles a experimentação, a execução de projetos, o protagonismo em situações sociais (Brasil, 2000, p. 74).

O ensino por investigação envolve estratégias do professor para estimular a autonomia dos alunos na busca por soluções e na construção do conhecimento. Conforme aponta Reschke (2021, p.7), "O ensino por investigação está associado às práticas realizadas pelo professor na proposição de estratégias visando a ação dos estudantes e busca garantir liberdade intelectual a eles para a pesquisa de um problema.". Para fortalecer a autonomia do aluno no ensino por investigação, o professor orienta os alunos na formulação de hipóteses, busca de dados e discussões, enquanto eles desenvolvem autonomia no processo.

> No ensino por investigação, o professor é um orientador da investigação, incentiva a formulação de hipóteses, promove condições para a busca de dados, auxilia as discussões e orienta atividades nas quais os alunos reconhecem as razões de seus procedimentos. (Trivelato, Tonidandel , p.110, 2015).

Essa abordagem reforça a concepção do ensino por investigação como uma estratégia didática eficaz, na qual o professor assume o papel de propositor de problemas, orientador nas análises e incentivador das discussões. Ele atua como mediador do processo de aprendizagem, proporcionando um ambiente que estimula a curiosidade e a reflexão dos alunos. Independentemente da atividade

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

didática proposta, o foco está em desenvolver a autonomia dos estudantes, permitindo que eles se envolvam de maneira ativa na construção do conhecimento e na resolução de questões, tornando-se protagonistas de seu próprio aprendizado.

> É importante ainda considerar que o ensino por investigação e a argumentação em sala de aula permitem romper com uma cultura escolar que se pauta, hegemonicamente, em práticas didáticas sem contextualização [ ...] (Sasseron,2015, p. 63-64)

A proposta investigativa de ensino de medição do tempo proporciona um ambiente de aprendizagem ativo onde estimula a autonomia do discente. Segundo Brito e Fireman (2016) o ensino por investigação é eficaz para promover a alfabetização científica, tornando os alunos capazes de interpretar o mundo com base em conceitos científicos e estimular o pensamento crítico, a autonomia e a colaboração.

A produção de experiências práticas, como as que ocorrem no desenvolvimento deste trabalho, permitirá que os discentes compreendam os fenômenos físicos e matemáticos envolvendo a medição do tempo. Segundo Bartzik e Zander (2016), as aulas práticas permitem que os alunos se envolvam não apenas em atividades "mecânicas", mas também em processos de construção de conhecimento, interagindo com suas próprias dúvidas e conhecimentos anteriores, extraindo "lições" do objeto estudado e tornando-se um agente de aprendizado.

A utilização de experiências práticas é uma das ferramentas mais eficazes para despertar o interesse dos alunos, especialmente nas aulas de Ciências. Bartzik e Zander (2016) ressaltam que esse tipo de abordagem é essencial no Ensino Fundamental, pois estimula a curiosidade natural dos estudantes e torna o aprendizado mais significativo. Além disso, atividades práticas podem proporcionar um contato mais direto com a metodologia científica, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades como formulação de hipóteses, experimentação e análise de resultados.

Compreender o tempo e sua medição é crucial não apenas para o estudo das Ciências, mas também para a vida cotidiana. O tempo está presente em

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

diversos aspectos do dia a dia, desde a organização de atividades diárias até a compreensão de fenômenos astronômicos, como a alternância entre o dia e a noite e as estações do ano. Dessa forma, ao utilizar abordagens investigativas e práticas, os estudantes podem entender a importância do tempo em sua organização diária e no mundo, tornando o aprendizado mais relevante e conectado à sua realidade.

## 3. Metodologia

O cenário escolhido para aplicação foi um Colégio do Ensino Fundamental maior, localizado no município de Balsas/MA. O público-alvo escolhido foi os alunos da turma do 6º ano do ensino fundamental II, pois é a turma em que um dos autores ministra aulas de ciências.

Para a realização da atividade investigativa, definimos uma sequência de ensino investigativo onde foram necessários três momentos com 2 horários de 50 minutos para cada momento.

1º Momento: Neste primeiro momento, Imagem 1, foi realizado a apresentação dos conceitos básicos de tempo, medição e unidades de medida (segundos, minutos, horas, dias, meses, anos); os métodos históricos de medição do tempo (relógio de sol, relógio de água, ampulheta, relógio mecânico, relógio de pêndulo, relógio de quartzo), mostrando por meio de uma linha do tempo o período histórico em que cada método surgiu, e sua relação com a sociedade conforme Imagem 2.

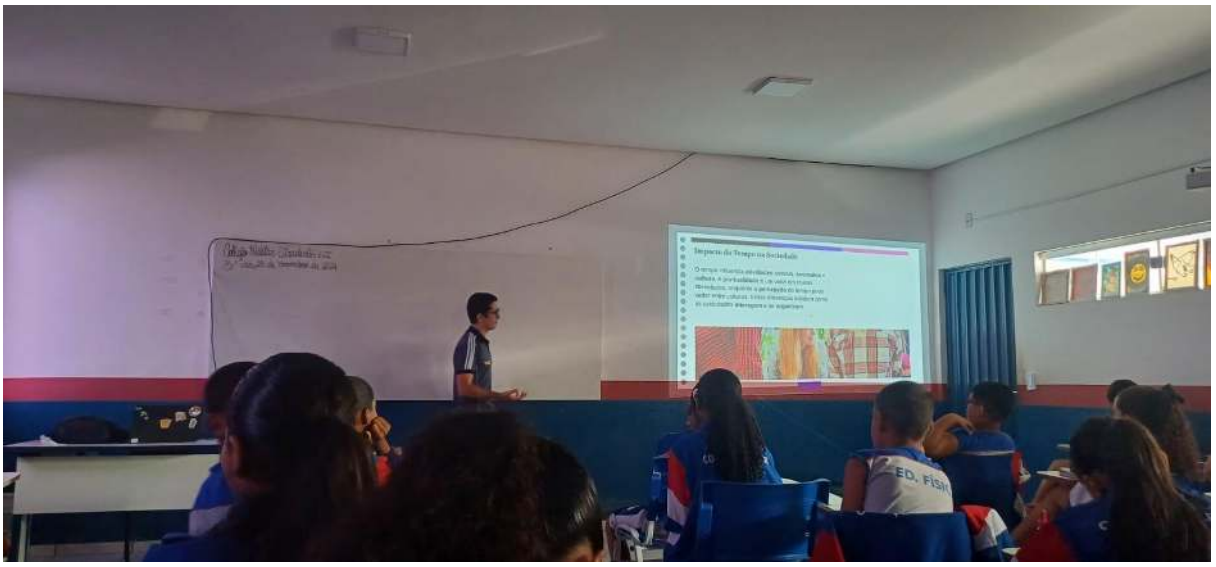
Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 1 –** Aula sobre unidade de Medidas




**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 2 –** Aula sobre a influência do tempo na sociedade



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 4 –** Aula sobre o relógio de sol




**Fonte:** Tirada pelo autor

2º Momento: Nesta aula, os alunos realizaram as seguintes atividades experimentais:

**Experimento 1: Relógio de Sol**

- **Materiais**: Lápis ou palito de churrasco, Cartolina ou papelão, Tesoura, Régua e Relógio ou cronômetro (para calibrar)
- **Procedimento**:
    1. Preparação da Base
    2. Marcando o Centro e Fixar o Lápis ou Palito.
    3. Colocar o relógio de sol em um local ensolarado e alinhá-lo corretamente com a bússola.
    4. Marcar a sombra do lápis ao longo do dia, a cada hora.
    5. Comparar as medições com o horário real e discutir as variações observadas.

**Experimento 2: Relógio de Água**

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

- **Materiais**: Garrafa plástica, prego, fita adesiva, recipiente medidor, cronômetro.
- **Procedimento**:
    1. Fazer pequenos furos no fundo de uma garrafa plástica.
    2. Encher a garrafa com água e iniciar a medição com um cronômetro ao mesmo tempo que a água começa a sair.
    3. Medir o tempo que leva para uma certa quantidade de água escoar.
    4. Repetir o experimento para diferentes quantidades de água e discutir a consistência das medições.

**Experimento 3: Ampulheta Caseira**

- **Materiais**: Dois frascos plásticos, areia fina, fita adesiva, cronômetro.
- **Procedimento**:
    1. Fazer um pequeno furo na tampa de cada frasco.
    2. Encher um dos frascos com areia e fixar a tampa com fita adesiva.
    3. Colocar o segundo frasco de cabeça para baixo sobre o primeiro e selar com fita adesiva.
    4. Virar a ampulheta e medir o tempo que a areia leva para passar de um frasco para o outro.
    5. Comparar o tempo medido com o cronômetro e discutir as possíveis variações.

A turma, composta por 30 alunos, foi organizada em 6 grupos de 5 integrantes. Cada grupo ficou responsável por construir três tipos de relógios: de água, de areia e de sol. Essa divisão permitiu que os estudantes fortalecessem o trabalho em equipe, distribuíssem tarefas de forma colaborativa e aprofundassem seus conhecimentos sobre diferentes formas de medição do tempo.

Segue abaixo as imagens desse segundo momento.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 04 –** Construção da ampulheta



**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 05 –** Teste Relógio de água



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 06 –** Construção Relógio de Sol



**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 07 –** Desenhando a base do Relógio de Sol



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

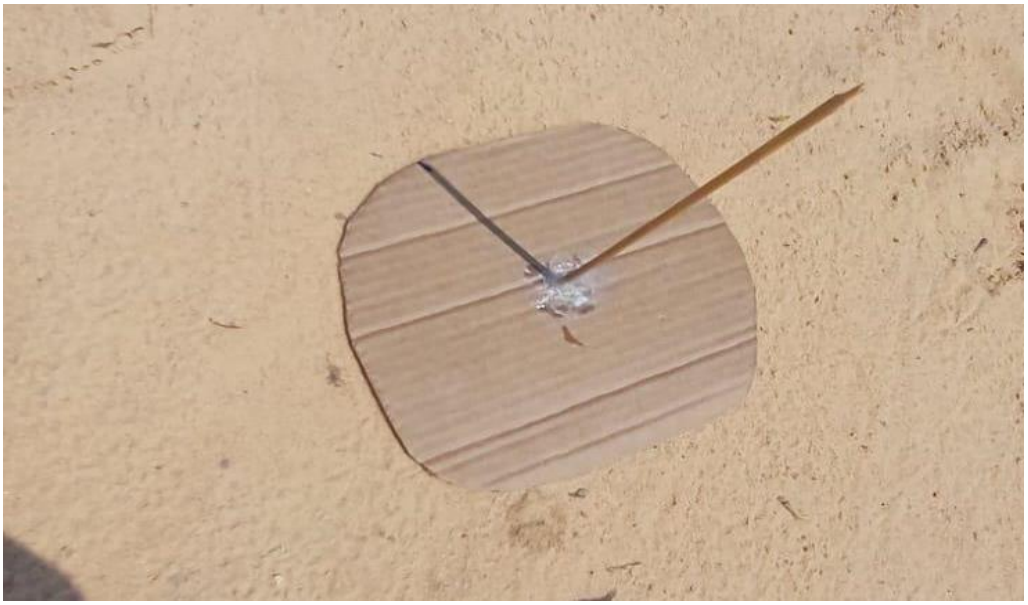
**Imagem 08 –** Teste Relógio de Sol



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 08 -** Teste 2 Relógio de Sol



**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 09 –** Teste Relógio de água



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 10 –** Teste Ampulheta



**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 11 -** Teste 2 Ampulheta



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 12 –** Teste 3 Ampulheta



**Fonte:** Tirada pelo autor

**Imagem 13 –** Alguns materiais para construção dos relógios



**Fonte:** Tirada pelo autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

**Imagem 14 –** Alunos na construção dos relógios



**Fonte:** Tirada pelo autor

3º Momento: Na terceira aula, foi aplicado o instrumento de avaliação, onde os alunos responderão a um questionário ao final da atividade investigativa, com 5 perguntas relacionadas a construção do relógio e suas perspectivas. Os dados que foram recolhidos são qualitativos. O questionário foi respondido por 21 alunos.

A pesquisa apresentou riscos mínimos para os participantes (alunos). Algumas medidas foram tomadas para minimizar os riscos como: garantir que a sala de aula seja adequada e apresente conforto aos alunos, manusear equipamentos com a presença do professor, indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa. Ainda assim, foi oferecido a possibilidade de desistência de participação na pesquisa, sem ônus para o aluno, e ressarcimento referentes a gastos indevidos para compra de material.

## 4. Resultados e Discussão

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

Após a construção dos relógios, foi aplicado um questionário com 5 perguntas sobre os processos de medição de tempo e a relevância da pesquisa para o ensino de Ciências.

## 4.1 Primeira Questão

“Durante a construção dos relógios (de sol, água e ampulheta), quais dificuldades você encontrou?”

Nessa pergunta 7 alunos não tiveram dificuldades na construção dos relógios. Demais alunos relataram dificuldades específicas, principalmente relacionadas à construção da ampulheta. Segue abaixo as respostas dos alunos categorizadas por relógio e natureza de dificuldade.

### 4.1.1 Problemas com o Relógio de Areia (Ampulheta):

- **Problemas com as tampas**

"Na hora de colocar as tampas do relógio de areia."

"Furar as tampas do relógio de areia."

"Na hora de colar a tampa da ampulheta, porque ficava só descolando."

"Tive dificuldade na hora de colar as tampas para o relógio de areia, pois elas não colavam direito."

- **Dificuldades na montagem**

"Em fazer a ampulheta."

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"Construir o relógio de areia."

"Montar a ampulheta, resolvi o problema tentando montar várias vezes."

- **Problemas com a areia**

"Na ampulheta a areia ficava travando porque estava molhada."

"Na construção da ampulheta porque teve um momento que a areia derramou."

4.1.2 Problemas com o Relógio de Água

- **Dificuldades no corte das garrafas**

"Cortar a garrafa para o relógio de água."

"Foi cortar as garrafas."

- **Funcionamento do relógio**

"O de sol foi fácil, mas o da água estava muito rápido."

4.1.3 Problemas com o Relógio de Sol

- **Problemas com o palito**

"No de sol para colar o palito, eu passei fita e colei."

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

- **Condições climáticas**

"O Relógio de sol no primeiro teste colocamos no sol cerca de 25 min, depois algum aluno passou e derrubou, e nos próximos dias o céu estava nublado."

"Sim, na parte de medir o tempo com o relógio do sol, pois as condições climáticas não possibilitaram medir o tempo."

Notavelmente, a ampulheta foi o relógio para o qual mais problemas foram relatados (a maioria relacionada às tampas e à areia). A razão pela qual foi o mais desafiador é que esse relógio requer uma montagem muito mais precisa e detalhada do que os outros relógios. Mas isso torna a atividade mais rica em termos de aprendizado, pois os alunos tiveram que empregar criatividade e persistência para superar as dificuldades que enfrentaram.

O relógio de água teve muito menos problemas, embora ainda houvesse questões ao cortar as garrafas e com a funcionalidade real.

Houve alguns desafios específicos com o relógio de sol, como colar o bastão e considerar como estaria o tempo. O relógio de sol mesmo que não funcionasse perfeitamente, ainda era uma ferramenta para aprender sobre astronomia, medição do tempo e solução de problemas.

## 4.2 Segunda questão

**“**Qual a importância de entender o conceito de tempo e sua medição na vida cotidiana?”

Segue abaixo as repostas dos alunos organizadas por temas:

### 4.2.1 Organização Pessoal e Rotina

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"Para organizar o nosso dia."

"Para nos organizarmos."

"Organizar atividades e estabelecer rotinas."

"Para fazer tudo na hora certa e não se atrasar nos compromissos."

"Para saber a hora de estudar, fazer as tarefas de casa e etc."

"Para fazer cada coisa na hora certa."

"Para saber o momento de comer, trabalhar, tomar remédio e etc."

#### 4.2.2 Pontualidade e Compromissos

"Para não se atrasar."

"É importante para não se atrasar em algum compromisso."

"Para que a gente não chegue atrasado na escola, na aula de reforço, para não passar a hora de outra aula."

"Para saber quando temos que ir para algum lugar."

"Para ajudar a saber a que horas vamos sair para algum lugar."

#### 4.2.3 Controle e Planejamento

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"É importante saber que tempo é essencial para medir quantas horas estudamos, dormimos, comemos, assistimos, para ter controle."

"Para calcular as tarefas cotidianas."

"O tempo é essencial, pois ele ajuda em tudo na nossa vida e organiza nosso dia a dia."

"Na minha opinião, é porque não saberemos o tempo certo para as coisas na vida cotidiana."

"É importante entender porque é bom saber que existem formas de medir o tempo."

#### 4.2.4 Organização Social

"Para organização social."

"Para ir para a escola, ir trabalhar e dormir."

#### 4.2.5 Compreensão Básica

"Para o entendimento de questões básicas."

Os alunos responderam com diferentes exemplos de como medimos o tempo em nossa vida diária e o que eles entendem disso. Como pode ser visto nas respostas citadas, a maioria dos alunos respondeu que focou bastante na organização pessoal e na rotina, os alunos escreveram que o tempo era crucial para coordenar quando comer, estudar e dormir.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

Além disso, coisas como pontualidade e compromissos eram frequentemente mencionadas, indicando que os alunos fazem a associação com o tempo em termos de reuniões e horários e o desejo de não se atrasar. Outro tema relevante foi o controle e planejamento, com alunos destacando que o tempo ajuda a gerenciar tarefas e estabelecer prioridades. Por fim, algumas respostas mencionaram a organização social e a compreensão básica, reforçando que o tempo é um conceito fundamental tanto para a vida individual quanto para a sociedade. Essas percepções demonstram como a atividade prática de construir relógios contribuiu para uma compreensão mais profunda e aplicada do tempo no cotidiano dos alunos.

## 4.3 Terceira Pergunta

> “Descreva o funcionamento do relógio que você mais gostou. Com ele mede o tempo?”

Para organizar as respostas dos alunos sobre o funcionamento do relógio que mais gostaram, foi agrupado as descrições por tipo de relógio (sol, ampulheta e água).

### 4.3.1 Preferência pelo relógio de sol

"Ele funciona quando colocamos no sol, ele mede o tempo através do movimento do sol."

"Ele funciona criando uma sombra em diferentes lugares ao seu redor, e ela mede o tempo com sua sombra."

"Primeiro você bota ele no sol, aí você marca onde a sombra tá, aí você deixa tipo 1 hora, ai você vê o ângulo, a cada ângulo passou uma hora."

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"Ele mede o tempo virado para o sol, e a cada 30 minutos andava 20º."

"Ele mede o tempo por meio da luz."

"Ele mede o tempo com o movimento da sombra."

"Utilizamos o movimento do sol para ver o quanto o palito andou."

4.3.2 Preferência pela Ampulheta (Relógio de Areia)

"A ampulheta, nós movimentamos ela de cabeça pra baixo e esperamos que a areia desça toda."

"O de areia sai a areia de um lado para o outro."

"A ampulheta mede o tempo de acordo com o que a areia cai."

"Ela mede o tempo com o movimento da areia."

"O tempo é medido quando a areia que está em um lado vai para o outro."

"Joga a areia de um lado para outro."

"Funciona a partir de duas garrafas com um pequeno buraco, aí passa a areia de um lado para outro."

"Passa a areia de um recipiente para outro por um orifício estreito."

4.3.3 Preferência pelo Relógio de Água

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"O relógio de água funciona quando adicionamos água, e ela desce aos poucos."

"O de água que precisa de uma garrafa, uma agulha e água."

"O relógio de água mede o tempo com o pingar da água."

"Coloca água e ele vai pingando."

Enquanto descreviam o relógio de que mais gostavam, os alunos mostraram um bom entendimento de como cada instrumento funciona. O relógio de sol foi a resposta mais comum. Um estudante explicou que ele mede o tempo pela sombra projetada pelo movimento aparente do sol através do céu. Eles destacaram a importância de observar a mudança da sombra e medir ângulos para determinar a passagem do tempo.

A ampulheta chegou em segundo lugar, com muitos estudantes explicando que, uma vez que a areia flui de uma garrafa para a outra, era possível medir o tempo em unidades.

O relógio de água, embora não tenha sido tão amplamente discutido quanto outros relógios, foi descrito como um instrumento que mede o tempo devido ao fluxo lento e à reposição constante de cima para baixo.

Essas descrições demonstram que os alunos não apenas compreenderam como os relógios funcionavam, mas também reconheceram a variedade de estilos de medição do tempo, seja devido a fenômenos naturais (sol) ou aqueles baseados em fluxos controlados (areia e água).

### 4.4 Quarta pergunta

“Em sua opinião, como as atividades práticas experimentais, como construção de relógios, ajudam na compreensão dos conceitos de ciências?”

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

Para organizar as respostas dos alunos sobre como as atividades práticas experimentais, como a construção de relógios, ajudam na compreensão dos conceitos de ciências, as ideias foram agrupadas em categorias temáticas.

### 4.4.1 Facilitação da Aprendizagem

"Aprendemos com mais facilidade."

"Facilita a compreender melhor sobre o tempo."

"A gente compreende melhor."

"Ajuda a compreender melhor."

"Ajuda a entender melhor os conteúdos."

### 4.4.2 Contextualização e Aplicação Prática

"A contextualização da teoria desperta mais interesse pela disciplina."

"Ajuda a entender nossa vida e cotidiano."

"Ajuda muito na diversidade de informações e mostra na prática como funciona."

"Ajuda a entender como a ciência evoluiu ao longo do tempo, transformando coisas simples em tecnologias complexas que influenciam no nosso mundo."

"Ajuda a entender um pouco sobre a história e como as coisas funcionavam."

"Ajuda a entender toda a história científica na prática."

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

### 4.4.3 Compreensão de Conceitos Científicos

"Ajuda na compreensão da relatividade do tempo."

"Ajuda entender a lógica, o propósito e o funcionamento de cada elemento."

"Ajuda a entender que a ciência tem várias formas de medir o tempo."

"Me ajudaram a entender os conceitos da passagem de tempo."

"Me ajudaram a saber como funciona a passagem de tempo."

### 4.4.4 Engajamento e Motivação

"É muito bom ter aula na prática."

"Deixa a aula divertida."

"Para aprender coisas novas."

"Ajuda a aprendermos a fazer novas coisas."

### 4.4.5 Funcionamento e Construção dos Relógios

"Ajuda saber como funciona e como é feito."

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"Ajudam a entender como funciona a construção dos relógios, me ajudaram a entender para que serve e também como funciona."

"Ajudam a entender e compreender as coisas na prática."

As respostas dos estudantes mostraram a importância das atividades práticas para entender os conceitos de ciências. A maior parte das respostas falou sobre como isso ajuda na aprendizagem, com alunos dizendo que as atividades práticas tornam o aprendizado mais simples e fácil. Além do mais a aplicação prática foi citada muitas vezes, mostrando que os alunos valorizam a ligação entre teoria e prática especialmente quando é relacionada ao dia a dia e à evolução da ciência. Outro assunto importante foi entender conceitos científicos, com alunos mencionando que as atividades ajudaram a pegar ideias difíceis como a relatividade do tempo e diferentes modos de medir. No final as respostas também falaram sobre engajamento e motivação indicando que aulas práticas fazem o aprendizado mais divertido, e interessante. Essas percepções demonstram que as atividades práticas não apenas reforçam o conteúdo teórico, mas também estimulam a curiosidade e o interesse dos alunos pela ciência.

### 4.5 Quinta Pergunta

“Após realizar as atividades, você percebe alguma diferença entre os métodos históricos de medição de tempo e os relógios modernos? Qual a principal diferença você notou?”

Para organizar as respostas dos alunos sobre as diferenças entre os métodos históricos de medição de tempo e os relógios modernos, as ideias foram agrupadas por categorias temáticas.

#### 4.5.1 Precisão e Exatidão

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

"Nos modernos marcamos o tempo exato, já os de antigamente não marca horas exatas."

"Os de antigamente não têm precisão."

"Eu percebi que os relógios modernos medem o tempo mais precisamente."

"Os históricos medem menos tempo, não são precisos, já os atuais são precisos."

4.5.2 Tecnologia e Complexidade

"Sim, a tecnologia utilizada mudou muito."

"Sim, hoje temos relógios com grandes tecnologias, e os de antigamente eram simples."

"A principal diferença que notei foi no material utilizado e na tecnologia."

"Os relógios antigos usavam meios menos complexos, mais simplificados. E os atuais usam circuitos complexos e mais elaborados ou até mesmo usando circuitos tecnológicos de energia."

"Os atuais são mais tecnológicos."

"Sim, a evolução da tecnologia."

"Os relógios atuais são modernos, com tecnologia cheia de funcionalidades, e os de antigamente são simples, feitos com coisas básicas."

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

4.5.3 Dependência de Elementos Naturais

"A principal diferença é que os relógios atuais não dependem do clima ou de elementos naturais."

"Sim, eu percebi que antes era utilizado o sol, a água e a areia para medir o tempo; hoje em dia se usa tecnologia."

4.5.4 Design e Aparência

"Sim, a principal que notei foi a aparência deles."

"Sim, que os relógios mudaram e evoluíram no design e na precisão ao longo do tempo."

"A forma de construir e a aparência."

4.5.5 Facilidade de Construção

"Nos modernos são mais difíceis de montar, e os antigos são mais fáceis."

"Os de antigamente eram mais simples, e os modernos são mais complexos."

"Sim, os de antigamente utilizavam coisas simples."

"Sim, os de antigamente eram simples, e os modernos são tecnológicos."

Após fazer as tarefas, os estudantes viram diferenças grandes entre os modos velhos de contar o tempo e os relógios de hoje. A certeza e exatidão

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

foram as partes mais faladas, com os estudantes mostrando que os relógios de agora são mais seguros e marcam o tempo certo, enquanto os modos antigos eram menos certos. Além disso a tecnologia e dificuldade foram muitas vezes mencionados, mostrando que alunos notaram a mudança técnica como uma diferença chave entre relógios velhos e novos. Outro ponto importante foi a dependência em coisas naturais, com estudantes vendo que relógios antigos dependiam do sol da água ou da areia enquanto modernos estão longe das coisas da natureza. No final algumas respostas marcaram diferenças no design aparência e na facilidade para fazer, indicando que alunos perceberam mudanças visuais e práticas pelo passar do tempo. Essas percepções demonstram que a atividade prática ajudou os alunos a compreender não apenas a evolução da medição do tempo, mas também a importância da precisão e da tecnologia no mundo moderno.

## 5. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo investigar a eficácia do ensino de ciências por meio de atividades investigativas, utilizando a construção de instrumentos de medição do tempo como recurso didático. A pesquisa possibilitou compreender as contribuições dessa abordagem para o aprendizado dos estudantes, destacando a importância da experimentação e da contextualização dos conceitos científicos.

O diagnóstico inicial revelou que os alunos possuíam conhecimentos prévios superficiais sobre a história e os princípios da medição do tempo, associando-a principalmente ao uso de dispositivos modernos, como relógios digitais e analógicos. No entanto, ao longo das atividades, houve uma evolução significativa na compreensão dos conceitos, com os estudantes demonstrando maior engajamento e interesse pelo tema, além de desenvolverem habilidades de análise, reflexão e argumentação.

A organização dos conhecimentos, através da construção dos relógios de sol, ampulheta e água, permitiu que os alunos relacionassem a teoria à prática, fortalecendo a aprendizagem e promovendo um ensino mais dinâmico e participativo. Os desafios enfrentados na construção dos instrumentos incentivaram

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v12i1.4221

a resolução de problemas e a criatividade, aspectos essenciais no desenvolvimento do pensamento científico.

A avaliação da proposta mostrou que os alunos assimilaram a importância do tempo e de sua medição na vida cotidiana, bem como a evolução tecnológica dos métodos de medição. A análise das respostas ao questionário evidenciou uma compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados e uma maior valorização das atividades práticas como estratégia de ensino.

Dessa forma, conclui-se que o ensino de ciências por investigação, aliado às atividades experimentais, é uma abordagem eficaz para estimular a curiosidade, o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes. Essa metodologia pode ser ampliada para outros temas dentro do ensino de ciências, possibilitando um aprendizado mais significativo e conectado com a realidade dos alunos.

Por fim, sugere-se a continuidade de pesquisas sobre a implementação de atividades investigativas em diferentes contextos escolares, visando aprimorar as práticas pedagógicas e ampliar o repertório metodológico dos professores, contribuindo para um ensino de ciências mais inovador e envolvente.

## Referências

BARTZIK, Simone Aparecida; ZANDER, Leiza Daniele**. *A natureza da argumentação nos livros didáticos de matemática do ensino fundamental.*** Revista de Ensino de Ciências e Matemática, Curitiba, v. 4, n. 8, p. 31-38, mai./ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Conselho Nacional de educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, DF, 2017.

BRITO, L. O., & FIREMAN, E. C. (2016). **Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Pedagógica para Promoção da Alfabetização Científica nos**

**Primeiros Anos do Ensino Fundamental.** *Revista Ensaio*, v.18, n.1 , p. 123-146, jan./abr 2016.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In:* CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 1-20.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Tradução de Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1979.

FERREIRA, Gabriellen Thaila Alves; OLIVEIRA, Keiliane Almeida de; OLIVEIRA, Leticia Maria de. Importância da astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 2, n. 2, p. 101–110, 2014.

RESCHKE, Sabrina de Azevedo. **Reflexões sobre o ensino de ciências por investigação: uma narrativa autobiográfica.** 2021. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência é 10) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: DOI - http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04. Acesso em: 20 de março de 2025.

TRIVELATO, Silvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia.** *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: DOI - http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06. Acesso em: Acesso em: 20 de março de 2025.