



## ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA ANÁLISE DE DESENHOS E ESCRITAS FEITOS POR ALUNOS DO 4º ANO

Cíntia Silva de Moraes<sup>1</sup>  
Ruberley Rodrigues de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás/ gouveia.mcintia@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Goiás/ ruberley.souza@ifg.edu.br

### Resumo:

O presente artigo apresenta uma análise dos relatos escritos, na forma de desenho e texto, feitos por estudantes, do quarto ano do Ensino Fundamental, sobre os procedimentos realizados para solucionar a atividade investigativa: “O problema do equilíbrio”. Esta atividade foi proposta inicialmente pelo LaPEF/USP, e, neste trabalho, nós a replicamos no contexto do ensino remoto. A análise dos relatos dos estudantes nos permitiu constatar os primeiros sinais da construção do conceito de equilíbrio pelos estudantes.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Atividade investigativa. Desenho e texto infantil.

### Introdução

No ano de 2020 a humanidade passou a ser assombrada pela pandemia da COVID-19, causada pelo Coronavírus, denominado por SARS-COV-2. O surto da COVID-19 teve início em Wuhan, capital da província de Hubei, na China, que registrou os primeiros casos do vírus em dezembro de 2019, e que se espalhou rapidamente. No dia 11 de março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou a doença como uma pandemia<sup>1</sup>, e recomendou o isolamento social como uma das medidas de prevenção do contágio e propagação do vírus. Nesse contexto, as aulas foram suspensas nas unidades públicas e privadas de todos os níveis da educação, desde a educação infantil até a pós-graduação. Como uma alternativa para as aulas presenciais, o Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou a Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, autorizando às unidades de ensino ministrarem aulas não-presenciais, por meio de recursos e Tecnologias de Informação e Comunicação (BRASIL, 2020), enquanto perdurasse a disseminação comunitária da COVID-19.

Dessa forma, várias escolas deram início às aulas seguindo o modelo de ensino remoto, tendo o uso das tecnologias como sendo “[...] as principais referências potencializadoras de iniciativas voltadas para a manutenção da conexão educacional” nesta modalidade de ensino (ARRUDA, 2020, p. 263). Com a implementação desse formato, muitas escolas passaram a

---

<sup>1</sup> Trata-se de uma doença totalmente infecciosa e contagiosa que se alastra rapidamente e conseqüentemente atinge diferentes regiões, países e continentes.

transmitir suas aulas em tempo real mediante o uso de diferentes plataformas online, proporcionando a continuidade do ensino e a interatividade entre professor e aluno.

Em decorrência desse contexto pandêmico, nós propomos a replicação da atividade de ensino investigativo: “o problema do equilíbrio”, elaborada pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de física da FEUSP (LAPEF, 2019), adaptando para o ensino remoto. Nossa intenção foi identificar as possibilidades de incluir uma atividade investigativa, construída para o ensino presencial, no ensino remoto. Sob esse viés, apresentamos e analisamos os resultados do desenvolvimento dessa atividade investigativa, conduzido por intermédio do uso de uma plataforma digital, em uma escola privada da cidade de Jataí - Goiás. O foco de análise desses resultados foram os desenhos e escritas produzidos pelos estudantes, em que se busca identificar indícios da construção do conhecimento sobre equilíbrio.

### **Ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais**

O ensino de Ciências por investigação baseia-se no processo de experimentação, exploração, questionamento, reflexão, contextualização e associação acerca dos fenômenos naturais. Nesse sentido, o professor exerce o papel de mediador na formação dos estudantes, o que não é uma prática fácil, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O professor precisa elaborar meios para que os estudantes consigam aprender conceitos da Física, adotando uma postura que ultrapasse o domínio do “[...] saber expor a matéria e ter bom relacionamento com os alunos” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 35). Esses autores argumentam ainda que as aulas planejadas pelo professor devam expressar criatividade e trazer situações de aprendizagem que possibilitem aos estudantes construir seus próprios conhecimentos. Nesse viés, ensinar Ciências torna-se uma prática que requer conhecimento, criatividade, fôlego e perspicácia do professor. Além disso, os conhecimentos abordados em sala de aula precisam estar alinhados com o “[...] mundo físico em que a criança vive e brinca” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 12), para que ela consiga associar os objetos e os sujeitos ao se relacionar com eles. Portanto, “[...] a fluidez e volatilidade dos conhecimentos exigem dos professores posturas e práticas inovadoras que promova um ensino de Ciências contextualizado, integrado e envolvente” (SOUZA *et al.*, 2017, p. 3).

Nesse sentido, o uso de atividades investigativas no ensino de Ciências tem se constituído em um recorrente processo, que conduz o estudante a diligências indagativas do

mundo a sua volta, aguçando sua curiosidade, transformando sua ação prática em ação reflexiva acerca de uma explicação, a qual se aprimora com o pensamento ao ser relacionado com suas vivências, transvertendo em novos significados.

Sendo assim, o ensino de Ciências por investigação deve se iniciar com a apresentação de um problema provocativo em forma de pergunta, que incentiva os estudantes a manusearem o material disponibilizado a eles, o qual tende a despertar a atenção, provocar seu envolvimento e levá-los a questionar e raciocinar na busca da resolução do problema. Carvalho (2019, p. 3) afirma que “[...] a questão, ou problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto”, e que após a observação, exploração e experimentação inicia-se os debates e argumentações referentes a causa e efeito da resposta do problema. A autora denomina esse momento com sendo a “[...] passagem da ação manipulativa para a construção intelectual [...]” (CARVALHO (2019, p. 3), o qual é realizado pela mediação do professor. Segundo a autora, essa etapa da atividade direciona o estudante a tomar consciência de todas as práticas executadas por ele, a começar como o problema foi solucionado e porque solucionou-se. Somente depois de todas essas etapas é que acontece o registro do percurso feito, ou seja, a sistematização, que, segundo Carvalho (2019), é quando a aprendizagem é individual. Ao final da atividade, o professor deve conduzir uma conversa descontraída com os estudantes, a fim de levá-los a contextualizar o fenômeno que foi explorado com suas vivências do dia a dia. Carvalho *et al.* (1998) argumenta que essa etapa tem como objetivo fazer com que os estudantes identifiquem e construam novos conceitos, com o intuito de fazê-los interpretar as coisas que o cercam.

## **Metodologia**

A prática pedagógica aqui apresentada advém de parte do trabalho realizado na disciplina Ciências da Natureza nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ofertada pelo Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Câmpus de Jataí, no ano de 2020. Esta disciplina trouxe como um de seus objetivos, fomentar e desenvolver análises e práticas de intervenções investigativas no ensino de Ciências da educação básica. Portanto, este trabalho trata-se de um relato de experiência da aplicação da atividade investigativa: “o problema do equilíbrio”, em uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada, que adotou o ensino remoto durante o período de pandemia. A turma era constituída de 24 estudantes, de 9 anos de idade. Utilizamos como

instrumentos de coleta de dados a gravação em áudio e vídeo da aula e os relatos escritos produzidos pelos estudantes, na forma de desenhos e textos. Para descaracterizar os estudantes, utilizamos nomes fictícios para os 18<sup>2</sup> estudantes que participaram da atividade.

Para a confecção dos relatos escritos, destinamos os 15 minutos finais da aula, que ao serem finalizados, foram fotografados pelos pais e nos enviados eletronicamente. Dos dezoito relatos produzidos, tivemos sete contendo texto e desenho, seis com apenas desenho e cinco com apenas texto. Por questão de limitação de espaço, apresentaremos neste trabalho a análise de apenas três deles, sendo um de cada uma das categorias elencadas: texto e desenho; apenas desenho; e apenas texto. Utilizamos como critério para essa escolha o grau de participação efetiva do aluno na etapa de conscientização, sendo dois deles de alunos que tiveram muita participação e um deles com pouca participação.

### **Atividade investigativa: O problema do equilíbrio**

Para a realização da atividade investigativa, fabricamos 24 kits experimentais, que aborda conhecimentos físicos sobre equilíbrio de corpos, composto por uma haste de madeira, de 1 cm de diâmetro por 20 cm de altura, uma placa de madeira quadrada de 30 cm de lado, a qual continha três furos: um central, dois nas proximidades de uma de suas bordas (a marcação refere-se ao ponto em que a placa precisaria ser equilibrada). Havia também um contrapeso, feito de caixa de fósforo cheia de terra e encapada com um papel de cor azul (Figura 1). Todos os kits foram deixados na escola, com uma semana de antecedência da aula, para que os pais e responsáveis pudessem buscá-los para que os estudantes usassem no dia da aula.

Iniciamos a aula, utilizando o aplicativo Google Meet, fazendo uma pequena apresentação das professoras e informando o motivo de nossa presença. Antes de iniciar a atividade experimental, orientamos os estudantes a manterem suas câmeras e microfones ligados, para que todos conseguissem acompanhar as ações dos colegas. Combinamos também que era importante que cada um deles respeitasse sua vez de falar. Em seguida, apresentamos os materiais experimentais, nomeando cada um deles e explicamos a importância de se apoiar a haste sobre uma mesa no decorrer da atividade. Na sequência, apresentamos o seguinte problema: *Como podemos fazer para equilibrar a placa na haste, posicionando-a em cima de cada um dos furos?* Explicamos aos estudantes que se fosse necessário, eles poderiam usar o

---

<sup>2</sup> Seis estudantes faltaram à aula no dia em que a atividade foi desenvolvida.

contrapeso para esse equilíbrio, e que depois de conseguirem equilibrar no furo central, eles deveriam tentar equilibrar também nos dois outros furos.

**Figura 1:** O problema do equilíbrio



**Fonte:** Elaboração dos autores, 2020

Logo em seguida, os estudantes começaram a manusear os objetos, tentando equilibrar a placa no furo central, o que não tiveram dificuldades. No entanto, para os dois outros furos, muitos estudantes apresentaram dificuldades em equilibrar a placa, tanto que, depois de várias tentativas, José ficou bastante eufórico ao conseguiu equilibrar a placa: “*Eba! Consegui colocar o peso no lugar diferente do seu, Pedro. Pessoal... olhem aqui... Mãe... consegui*”.

Esse momento foi muito comemorado e os demais estudantes voltaram seus olhares para a tela de José, para verificar como ele fez para equilibrar a placa. Após esse momento de observação, pedimos aos estudantes que voltassem sua atenção para sua atividade e reforçamos que todos eles seriam capazes de solucionar o problema. Observamos neste momento que os estudantes sempre procuravam verificar a ação dos outros colegas, na intenção de verificar como o problema era solucionado por eles.

Logo após os estudantes terem solucionado o problema, pedimos aos pais que recolhessem os materiais e explicamos a eles que iríamos realizar um diálogo. Os estudantes deveriam contar “*como*” conseguiram solucionar o problema. Para esse momento, fizemos um combinado de que sempre que eles quisessem falar, que digitassem o nome no *chat* e esperassem a sua vez, de forma que todos pudessem participar e também ouvir quando o colega estivesse falando.

Após a etapa de tomada de consciência, passamos para a de explicações causais, em que os estudantes devem dizer o “*porquê*” da ação que ele fez na atividade experimental foi possível solucionar o problema. Algumas falas dos estudantes revelaram que eles estavam

compreendendo que o contrapeso tinha a função de ajudar a equilibrar a placa: *“Tia... tinha que colocar o peso no lado menor... porque do outro lado já tinha peso... e o peso da caixinha... que você deu... ajuda a ficar igual”* (Bruno); *“Porque ela tem o mesmo peso do lado maior da placa. Assim... quando a gente colocou o peso... ela ficou igual”* (Aline). Estas falas, nos permite inferir que os estudantes compreenderam que é necessário realizar a distribuição do peso, para que a placa fique em equilíbrio.

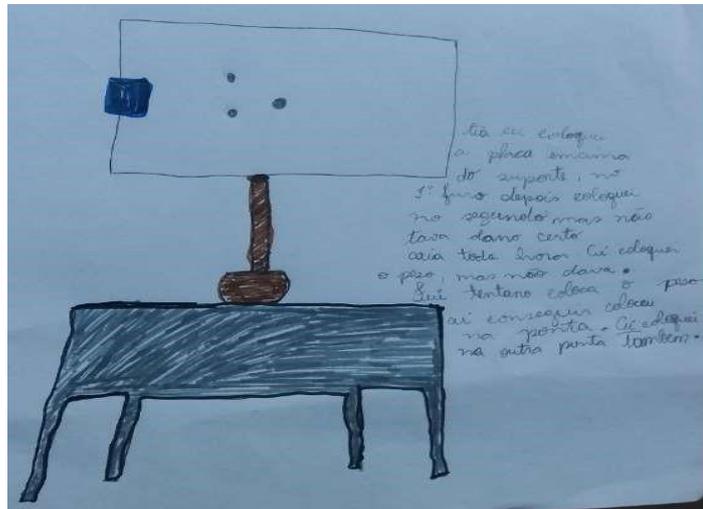
Concluída esta etapa das explicações causais, pedimos aos estudantes que desenhassem ou escrevessem numa folha de papel sobre o experimento que eles tinham acabado de concluir. Sugerimos que eles contassem como fizeram a experimentação e que nos detalhassem o porquê de sua ação ter conseguido resolver o desafio. Orientamos aos pais que auxiliassem os filhos fotografando sua produção, e nos enviassem após a finalização.

### **Análise dos relatos**

Ao analisar os relatos dos estudantes, procuramos identificar o que eles compreenderam sobre o problema proposto, e como utilizaram os materiais disponibilizados. Nessas análises, tomamos como referência o trabalho de Barbosa-Lima e Carvalho (2008), que busca identificar se o desenho do estudante é capaz de expressar o percurso de seu progresso quanto à compressão de conceitos físicos. Os dois primeiros relatos são de estudantes que tiveram bastante interação na etapa de conscientização e explicação causal, na qual relataram como e porque conseguiram equilibrar a placa. Já o terceiro relato refere-se a um estudante que quase não interagiu durante à etapa da tomada de consciência e das explicações causais.

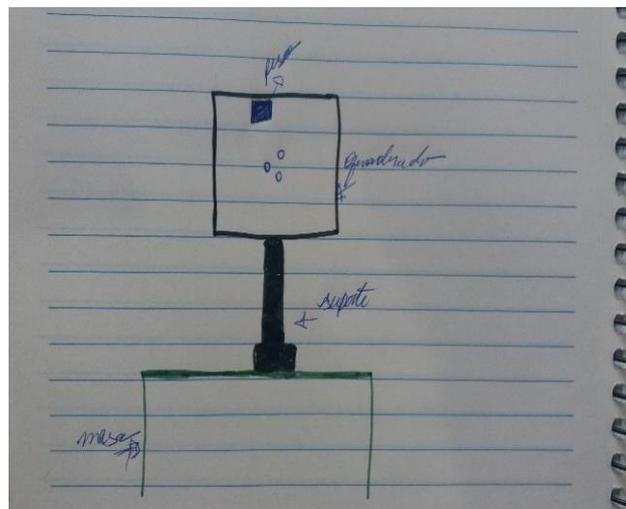
O relato da Aline (Figura 2) foi feito na forma de texto e desenho, contendo uma descrição da sequência das ações desenvolvidas no experimento. O desenho apresenta todos os materiais usados e a posição do peso para o equilíbrio da placa, e demonstra que a estudante conseguiu compreender de que forma se dá o equilíbrio, ou seja, o contrapeso deve ser posicionado próximo à borda do lado mais próximo da marcação. Ademais, o texto traz indicativos de que Aline apresentou dificuldades ao tentar equilibrar a placa na segunda marcação, depois de conseguir equilibrá-la na marca central. Analisando o desenho e o texto, podemos inferir que a estudante conseguiu compreender que para equilibrar a placa é necessário que haja uma distribuição uniforme de seu peso, o que se consegue a partir do uso do contrapeso.

**Figura 2:** Relato na forma de texto e desenho produzido pela Aline



**Fonte:** Elaboração por Aline, 2020

**Figura 3:** Relato na forma de desenho produzido pelo Guilherme



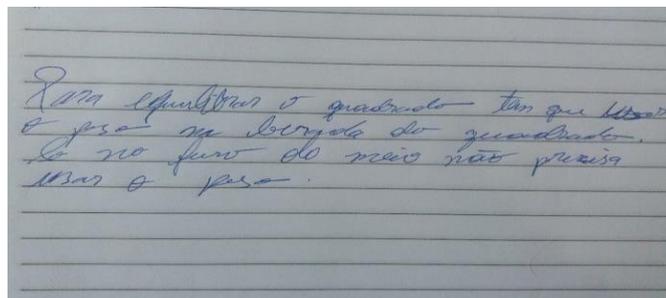
**Fonte:** Elaboração por Guilherme, 2020

O relato de Guilherme (Figura 3) foi categorizado como sendo apresentado apenas na forma de desenho, pois os textos se limitam a nomear os materiais que foram utilizados. Podemos notar que o peso está posicionado na borda do lado mais próximo da marcação deslocada do centro, o que nos leva a inferir que ele compreendeu a solução do problema. Outro detalhe, que nos chamou a atenção, também apresentado pela Aline, é que os estudantes desenharam a mesa sendo a base de sustentação dos materiais, e que deixaram em

evidencia a cor azul do contrapeso. Ou seja, representaram de forma original os materiais usados.

O relato de Bruno (Figura 4) foi feito apenas na forma de texto, em que ele afirma que é necessário utilizar o contrapeso para equilibrar o quadrado na marcação fora do centro, mas que o mesmo não acontece no caso da marcação central. No entanto, Bruno não apresenta qual deve ser, especificamente, a posição em que se deve colocar o contrapeso, não sendo possível, portanto, inferir que ele compreendeu a solução do problema. Mesmo apresentando um texto sucinto, Bruno expressa nas entrelinhas a sequência realizada para o equilíbrio dos corpos.

**Figura 4:** Relato na forma de texto, produzido pelo Bruno



**Fonte:** Elaborado por Bruno, 2020

### Considerações finais

Esta pesquisa nos permitiu concluir que é possível a aplicação de atividades investigativas no ensino remoto, executando todas as etapas que caracteriza esse tipo de atividade. Observamos que os estudantes conseguiram apresentar o percurso das atividades realizadas para resolver o problema, mesmo eles estando separados fisicamente. Além disso, os relatos produzidos pelos estudantes possibilitaram identificar que eles compreenderam a necessidade da distribuição do peso para que haja o equilíbrio dos corpos.

Consideramos que o uso de desenhos e textos abrem espaços para os estudantes se comunicarem, expressando seu entendimento acerca da experimentação desenvolvida, pois permite a exposição do que foi internalizado e a suplementação para o que ainda está sendo internalizado. Embora a atividade tenha sido realizada de forma remota, observamos muitas interações dos estudantes durante todas as etapas, inclusive na de elaboração dos relatos, o que reforça a conclusão de que é possível o uso de atividade investigativa no ensino remoto.

## Referências

- ARRUDA, E. P. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Rev. de Educação a Distância**. v.7, n.1, p.257-275, 2020. Disponível em: <https://www.aunired.org.br/revista/index.php/emrede/issue/view/15>. Acesso em: 28 mai. 2021.
- BARBOSA-LIMA, M. C.; CARVALHO, A. M. P. O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. **Rev. Electrónica de Enseñaza de las Ciencias**. v.7, n.2, p.337-348, 2008. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART4\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART4_Vol7_N2.pdf). Acesso em: 22 mar. 2021.
- BRASIL. Associação Brasileira de Matemática do Ensino Superior. **Portaria nº 343**, de 17 de março de 2020. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Portarias-mec-343-2020-03-17.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativas. In. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 4.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p.2-20.
- CARVALHO, A. M. P.; BANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- LAPEF/FEUSP. Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. **O Conhecimento Físico: Física no Ensino Fundamental**. Disponível em: [http://paje.fe.usp.br/estrutura/index\\_lapef.htm](http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm). Acesso em: 15 ago. 2019.
- SOUZA *et al.* O ensino de ciências nos anos iniciais: aprender e ensinar pela pesquisa. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC, jul., 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 13 mar. 2021.