

Ensino de Ciências por Investigação em tempos de pandemia

Science Teaching by Research in times of pandemic

Cíntia Silva de Moraes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
gouveia.mcintia@gmail.com

Vânia Ferreira de Andrade Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
vaniajolie2017@gmail.com

Ruberley Rodrigues de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
ruberley.souza@ifg.edu.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos um relato de experiência da aplicação da atividade de ensino investigativo: “O problema do equilíbrio”, elaborada pelo LaPEF, em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada de Jataí, Goiás, no contexto do ensino remoto. O objetivo desta pesquisa foi analisar a possibilidade de adaptação de uma atividade investigativa para o ensino remoto. Os resultados demonstraram que o desenvolvimento da atividade potencializou a participação dos alunos e a interação aluno-aluno e aluno-professor, despertando seu interesse na solução do problema. Como conclusão, pudemos inferir que os alunos conseguiram compreender a ideia do conceito físico de equilíbrio, além de relacionar coerentemente a atividade desenvolvida com situações do seu cotidiano.

Palavras chave: equilíbrio dos corpos, anos iniciais, atividade de ensino investigativo, ensino remoto, o problema do equilíbrio

Abstract

In this work we present an experience report of the application of the investigative teaching activity: “The problem of balance”, elaborated by LaPEF, in a class of the 4th year of Elementary Education of a private school in Jataí, Goiás, in the context of remote education. The objective of this research was to analyze the possibility of adapting an investigative activity for remote education. The results showed that the development of the activity enhanced the students' participation and the student-student and student-teacher interaction, arousing their interest in solving the problem. As a conclusion, we were able to infer that the students were able to understand the idea of the physical concept of balance, in addition to coherently relating the activity developed to everyday situations.

Key words: equilibrium of bodies, elementary school, investigative teaching activity, remote teaching, the equilibrium problem

Introdução

Em 2020 o mundo foi pego de surpresa com a crise sanitária causada pela pandemia da Covid-19. Ninguém estava preparado para enfrentar o colapso que se instaurou no planeta, em virtude de um vírus invisível, que transformou todos em seu refém. A pandemia trouxe mudanças em todos os setores sociais, levando-nos a refletir sobre nosso papel social e humanitário de toda uma sociedade, mostrando que muitas mudanças precisam ainda ser realizadas para o bem estar mundial.

Diante do caos provocado pela pandemia, as aulas foram suspensas e as escolas fecharam suas portas, como forma de diminuir a disseminação do Coronavírus. Com isso, os “alunos de todas as idades e de todas as camadas sociais permanecem, teoricamente, em casa” (PRETTO; BONILLA, SENA, 2020, p. 2). Com o passar dos meses, e o não recuo da pandemia, o Conselho Nacional de Educação apresentou uma alternativa para o sistema educacional, substituindo as atividades presenciais por atividades à distância.

Tal substituição foi regulamentada pelo Parecer 05/2020, do Conselho Nacional de Educação (CNE), o qual prevê a reorganização do calendário escolar e a possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual em razão da pandemia da COVID-19. O objetivo é que, ao final da situação de emergência, haja uma redução da carga horária presencial a ser repostada e, ao mesmo tempo, que os estudantes mantenham uma rotina básica de atividades escolares, mesmo afastados do ambiente físico da escola (PRETTO; BONILLA; SENA, 2020, p. 4).

Sob esse novo viés educacional surgem as aulas remotas, com o intuito de manter a rotina de sala de aula por meio da transmissão das aulas. No entanto, muitas escolas e universidades não tiveram tempo para se preparar e capacitar sua equipe docente e administrativa para o uso das ferramentas digitais (DIAS; PINTO, 2020). Somado a isso, há também as dificuldades de acesso aos equipamentos que permitem assistir, ou ministrar, uma aula remota, o que acaba gerando a exclusão desses sujeitos.

Além desses fatores, “[...] muitas escolas, públicas e privadas, estão exagerando nas expectativas do que professores e familiares conseguem fazer” quanto ao ensino e aprendizagem dos estudantes (DIAS; PINTO, 2020, p. 547). Não se pode esquecer também das dificuldades dos estudantes na realização das tarefas escolares, pois nem todos têm o suporte familiar necessário, gerando um “[...] aumento da desigualdade na Educação e no progresso do estudante” (CIFUENTES-FAURA, 2020, *apud* DIAS; PINTO, 2020, p. 547).

Diante de toda essa problemática, nos propomos a replicar a atividade de ensino investigativo: “o problema do equilíbrio”, disponibilizada pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da FEUSP (LAPEF, 2019), adequando-a para o ensino remoto. Nosso objetivo foi verificar a possibilidade de adaptar uma atividade planejada para aulas presenciais para a realidade atual do ensino remoto. Neste sentido, relataremos aqui os procedimentos e os resultados da aplicação de uma atividade de ensino investigativo na perspectiva do ensino remoto, por meio de um ambiente virtual, acessado, simultaneamente, pelos alunos e professor.

Atividade de ensino investigativo

Ensinar ciências não pode se resumir à decodificação de conceitos, sem a ação prática e reflexiva do aluno e a mediação do professor, ao contrário, é uma construção proativa de codificação do conhecimento em constante erupção: “[...] o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento [...] por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 13). Ou seja, ensinar ciências significa levar o aluno a uma travessia dialógica com os fenômenos que estão a sua volta. Ensinar ciências é atribuir relevância, sentido em aprender e, dessa forma, oferecer mecanismos para que a criança estabeleça as relações necessárias para a aquisição do conhecimento científico. Quando o professor usa atividades manipulativas, que possibilita ao aluno refletir sobre questões experimentais, ele está contribuindo para a transição da ação manipulativa para o desenvolvimento intelectual, está permitindo ao aluno pensar como a ação foi solucionada e porque, isto mediante a ação promovida por ele mesmo (CARVALHO, 2019).

Segundo Soares, Mauer e Kortmann (2013, p. 52), a preparação das aulas de ciências “[...] não devem se limitar à leitura e à cópia de textos”, elas precisam ser pensadas e elaboradas segundo uma perspectiva que desperte o interesse da criança e, conseqüentemente, o gosto pelo estudo. Nesse sentido, o uso de atividades de ensino investigativo é uma alternativa capaz de despertar no aluno o interesse em aprender ciências, pois oferece a eles condições para que “[...] possam manipular e explorar os objetos [...] de maneira satisfatória e alegre [...]” (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 35). Essas atividades oportunizam aos alunos velejarem para além do horizonte, propiciando oportunidade de ativar e expor suas ideias prévias, permitindo a tomada de consciência e abrindo espaço para um novo conhecimento. Em se tratando do ensino de ciências, esse modelo de atividade é “[...] o divisor de águas entre o ensino expositivo [...] e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento” (CARVALHO, 2019, p. 2).

Para isso, Carvalho *et al.* (1998) argumentam que as atividades de ensino investigativo devem ser realizadas como uma sequência de ações, contendo: um problema prático a ser solucionado pelas crianças; materiais que estimulem o afloramento de ideias sobre o problema proposto, e que permita seu manuseio pela criança, cuja ação resulta numa reação visível; oportunidade para que as crianças relatem como resolveram o problema e exponham suas explicações causais; possibilidade da criança registrar o que foi realizado e relacionar o fenômeno com o seu dia a dia.

A pesquisa

Neste trabalho fazemos um relato da aplicação de uma atividade investigativa sobre equilíbrio dos corpos em uma aula remota. A atividade foi aplicada em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada, do município de Jataí-Goiás. A escolha dessa escola se deu pelo fato de ela estar ministrando as aulas de forma remota, que era uma realidade bastante diferente daquela vivenciada pelas escolas públicas do município. A atividade foi aplicada num único dia, ocupando três momentos de aula, de 40 minutos cada. Neste dia, contamos com a presença de 18 alunos, de 9 anos de idade.

Utilizamos como instrumento de coleta de dados a gravação, em áudio e vídeo, da aula realizada pelo aplicativo Google Meet, cujos diálogos foram posteriormente transcritos. Utilizamos também os relatos escritos, em forma de textos e desenhos, produzidos pelos alunos, os quais nos foram enviados pelos pais por meio do WhatsApp, que, por questão de limitação de espaço, não serão apresentados neste trabalho. Para a identificação dos sujeitos participantes deste

trabalho, de forma a preservar suas identidades, utilizamos nomes fictícios para os alunos, e P1 e P2 para as duas professoras/pesquisadoras responsáveis pela atividade.

Para a realização da atividade investigativa, construímos 24 kits experimentais do problema do equilíbrio (LAPEF, 2019), contendo uma placa de madeira quadrada de 30cm de lado, com três pequenos furos: um em seu centro e outros dois próximos de uma de suas bordas (marcação das posições em que a placa deveria ser equilibrada). Contém também uma haste de madeira, de 1cm de diâmetro por 20cm de altura, e um contrapeso, feito com uma caixa de fósforo cheia de terra e embrulhada num papel azul (Figura 1). Esses kits foram entregues na escola, uma semana antes, para que cada responsável pelas crianças pudesse pegá-lo e levá-lo para casa para sua utilização pelos alunos.

Figura 1: O problema do equilíbrio



Fonte: Elaboração dos autores, 2020

No dia de aplicação da atividade, com todos conectados no Google Meet, iniciamos a aula nos apresentando e explicando o motivo de nossa presença. Em seguida, apresentamos os materiais (objetos) e orientamos os alunos a colocá-los sobre uma mesa, destacamos a importância de deixar a haste de madeira parada sobre a mesa durante a realização da atividade. Para que todos pudessem acompanhar as ações dos colegas, solicitamos que eles mantivessem suas câmeras ligadas durante toda a atividade.

Como primeiro desafio, pedimos que eles colocassem a placa sobre a haste de madeira, posicionando-a sobre o furo central, de forma que ela não caísse. Explicamos que eles poderiam utilizar o contrapeso para ajudar a equilibrar a placa, e que depois que conseguissem equilibrá-la sobre o furo central deveriam passar para os outros dois furos. Após algumas tentativas, um dos alunos conseguiu equilibrar a placa, anunciando, euforicamente, a todos o seu sucesso:

Pedro: Consegui (grito)... Professora... professora... o meu parou. Só colocar aqui, ó.

Hugo: Deixa eu vê... Como você fez, Pedro?

Guilherme: Faz de novo Pedro... pra mim ver.

P1: Muito bem Pedro. Agora que você conseguiu equilibrar no primeiro furo, passa para outro.

Nesse momento, observamos que as outras crianças pararam de agir sobre o material para observar como o Pedro havia realizado o experimento, demonstrando seu interesse na solução do problema, e retomando, logo em seguida, a ação sobre os materiais. Nesse processo de tentativas, víamos e ouvimos, por diversas vezes, o som da placa e do peso caírem sobre as mesas, e que algumas crianças ficavam paradas, atentas às ações dos colegas na solução do

problema. Gradativamente começamos a perceber algumas expressões faciais de desapontamento, apresentadas por algumas crianças que não conseguia equilibrar a placa:

Rui: Professora... não tem como equilibrar.

Jade: Eu não consigo...

Mel: Mãe... me ajuda... como faço?

Bruno: Não dá certo... o quadrado cai toda hora!

Lygia: Professora... me ajuda!

Luís: Professora... como eu faço para o quadrado não cair? Fala!

Quando isso acontecia, tínhamos o cuidado de reforçar a orientação para que os pais, ou responsáveis, não interferissem ou ajudassem as crianças, pois era importante que elas conseguissem resolver o problema de forma autônoma. Além disso, continuamente proferíamos palavras de incentivo, dizendo que elas eram capazes de resolver o problema. Durante esse processo, houve diversas tentativas, com alguns alunos colocando o peso no centro da placa para equilibrá-la sobre o furo mais próximo da borda; outros utilizavam apenas o furo central, movendo o peso de um lado para o outro. Havia também aqueles que tentavam colocar o peso mais próximo do ponto de apoio, do lado menor da placa, indicando que estavam compreendendo qual era a solução do problema. Em consequência disso, suas ações começaram a ser realizadas de forma mais tranquila, testando as possibilidades com maior leveza nas mãos e cuidado ao colocar o peso na lateral da placa.

Em meio às diversas tentativas, uma criança conseguiu equilibrar a placa no furo mais próximo da borda, colocando o contrapeso mais próximo do lado menor da placa, o que a deixou muito eufórica: “*Eba! Consegui colocar o peso no lugar diferente do seu Pedro. Pessoal... olhem aqui... Mãe... conseguiu*” (José). Nesse momento, as crianças pararam suas ações para observar como José havia conseguido equilibrar a placa. Ao solicitarmos que elas continuassem tentando equilibrar a placa, incentivando-as e dizendo que elas eram capazes de resolver o problema, percebemos que muitas delas prestavam atenção nas ações dos colegas, na intenção de compreender como deveriam agir sobre os materiais, de forma a resolver o problema.

Após verificar que a maioria das crianças havia conseguido solucionar o problema, pedimos que elas se acalmassem, e solicitamos aos pais que recolhessem os materiais. Para organizarmos a discussão sobre “como” fizeram para resolver o problema, combinamos com as crianças que elas deveriam colocar o nome no *chat* quando quisessem falar, evitando, assim, que todos falassem ao mesmo tempo. Pedimos, então, que nos contassem como conseguiram solucionar o problema, o que é fundamental para que elas tomem consciência de como fizeram para resolver o problema:

Esmeralda: Tia... eu coloquei a placa em cima daquele negocinho de madeira... e fui tentando colocar o peso em cima da placa... fui tentando de um lado... depois do outro... tentei... até que consegui... na pontinha.

Guilherme: Tia... eu coloquei a placa em cima do suporte, e o peso... coloquei no lado que ficava subindo.

P1: O que ficava subindo?

Guilherme: A placa... porque tinha um lado que fica subindo... e outro descia pra baixo. Aí coloquei o peso do lado que subia... pra placa ficar reta. (faz alguns gestos, mostrando a reação da placa quando ele colocava o peso próximo do ponto de apoio da placa).

Léo: Professora... primeiro coloquei o peso em todos os lugares da placa... Mas não deu certo... Aí... fui tentando colocar na beiradilha da placa.

P2: Quando você colocou na beirada... você conseguiu?

Léo: Só de um lado que consegui... o lado menor. O maior não dá certo.

Aline: Professora... consegui equilibrar, colocando o peso perto... da ponta da placa... pra ficar igual o peso da outra ponta.

Tiana: Professora... eu fui colocando o peso em vários lugares... pra achar o lugar que ele parava.

Bia: Professora... primeiro eu coloquei a haste no meio da mesa... depois a placa em cima... aí... fui tentando encontrar... com cuidado... um jeito para equilibrar a placa. Eu colocava o peso... com cuidado... em cima da placa... pra não cair. As vezes caía... Consegui primeiro equilibrar no furo do meio... sem o peso. Depois... nos outros... eu usei o peso. Pra dar certo... eu coloquei... bem devagarzinho... o peso quase lá na pontinha, sabe? (a aluna mostra o que é a pontinha, fazendo sinal com os dois dedos indicadores, e unindo a ponta dos dois dedos).

Observamos nas falas anteriores que Esmeralda, Léo e Bia utilizam os termos “pontinha” e “beiradinha” para indicar que haviam colocado o contrapeso na extremidade menor da placa para equilibrá-la no furo próximo de sua borda. Além disso, podemos inferir da fala de Aline, que traz em seu bojo uma explicação causal do motivo da placa se equilibrar, que ela está começando a construir o conceito físico de centro de massa, e da função do contrapeso para alteração desse centro de massa da placa.

Concluída a etapa de tomada de consciência, passamos à das explicações causais, em que os alunos precisam responder o “porquê” daquela ação ter resolvido o problema. Mais uma vez, reforçamos o combinado de os alunos registrarem o nome no *chat* quando quisessem falar, pois eles estavam muito eufóricos e com vontade de expor suas ideias. Nosso primeiro questionamento foi o porquê de, inicialmente, a placa cair quando eles colocavam o contrapeso:

Jade: Porque tia, estávamos colocando o peso no lado errado da placa.

P1: Mas, tinha um lado certo da placa para colocar o peso?

Jade: Sim, professora.

P1: Qual era o lado certo?

Jade: O lado pequeno.

Luís: Mas, se fosse só o furo do meio não caía.

P2: Se tivesse somente o furo do meio... por que não iria caia?

Mel: Porque o peso ia ficar igual.

P1: Por que o peso precisaria ficar igual?

Jade: Porque... se não... só um lado ia ter peso... o outro não.

Bruno: 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.

Aline: Porque ela tem o mesmo peso do lado maior da placa. Assim... quando a gente colocou o peso... ela ficou igual.

Lygia: Tia... pra gente equilibrar a placa... a caixa, que é o peso... tem que ter o mesmo peso do outro lado maior (placa). Se não tiver... não adianta... não ajuda.

Bruno: Tia... a caixa tem que ter alguma coisa dentro dela... do mesmo tanto do peso do lado grande... pra gente conseguir equilibrar a placa.

Essas falas nos permitem inferir que as crianças, à medida que expunham suas ideias, iam se conscientizando de que a função do contrapeso era equilibrar o lado menor da placa, igualando sua massa com a do lado maior. Podemos notar que elas demonstram entender que é necessário fazer a distribuição da massa (“peso”), para que ocorra a sustentação da placa sobre a haste. Além disso, Lygia e Bruno reconhecem que “o peso” que faltava do lado menor da placa, para equilibrá-la, encontrava-se no contrapeso.

Finalizado a etapa das explicações causais, pedimos aos alunos que desenhassem ou escrevessem sobre o experimento que eles tinham feito. Depois, passamos para a contextualização dos conhecimentos, propondo às crianças que elas relatassem alguma situação de seu dia a dia em que o equilíbrio estivesse presente.

Esmeralda: Quando eu vou andar de patinete... *hoverboard*... na calçada... eu tenho que equilibrar... senão eu caio.

Bruno: Tia... tia... pra andar de skate precisa saber equilibrar... se não... cai e bate a cabeça no chão... quebra o braço.

Aline: Tia... quando vou andar de bicicleta... na praça... Pra gente não cair... tem que equilibrar... Quando eu era pequena, eu usava rodinha pra equilibrar na bicicleta... Depois... aprendi a andar sem rodinha... e meu pai tirou as rodinhas.

Jade: É que as duas coisas precisa de equilíbrio... Andar sem cair da bicicleta e colocar o peso em cima da placa... sem cair.

José: Professora... uma vez fui no circo... e vi os palhaços andando de perna de pau. Eles precisa saber equilibrar... se não cai.

Léo: Professora... professora... também lá no circo tem corda bamba... tem que saber equilibrar... se não cai lá de cima.

Raul: Professora... a foca não é gente... mas tem umas que sabe equilibrar a bola no nariz.

Mel: Professora... pra usar salto alto... precisa equilibrar. Minha mãe sabe equilibrar no salto bem alto... e não cai.

Luís: Professora... meu pai é pedreiro... ele equilibra também os tijolos pra fazer casa. Ele faz muita casa... e já fez um prédio de verdade também.

Esmeralda: Professora... eu sei equilibrar meu caderno na cabeça... Olha!

Mel: Eu consigo ficar em pé só com uma perna.

Lygia: Brincar de amarelinha.

Bruno: Equilibrar o ovo na colher... igual nós fizemos na gincana do outro ano.

Durante essa etapa, todas as crianças participaram, apresentando muitos exemplos relacionados com o que elas fazem, ou viram alguém fazer. Neste contexto, as crianças conseguiram relacionar a atividade desenvolvida com o mundo físico cotidiano, o que demonstra ter compreendido o significado do conceito “equilíbrio”.

Considerações finais

A análise da aplicação da atividade do problema do equilíbrio nos permitiu inferir que, embora ela tenha sido planejada para aulas presenciais, é perfeitamente possível adaptar uma atividade investigativa para o ensino remoto. Este tipo de atividade potencializa a participação dos alunos,

mesmo estando separados por uma tela de computador ou celular, despertando seu interesse na solução do problema e favorecendo a interação aluno-aluno e aluno-professor.

Pudemos inferir também, a partir das transcrições das falas dos alunos, que eles compreenderam a ideia do conceito físico de equilíbrio, pois externalizaram que para equilibrar a placa era preciso colocar o peso no lado menor, de menor massa. Além disso, eles conseguiram relacionar o problema do equilíbrio com diversas situações do cotidiano deles.

Referências

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. 4ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 02-20.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. A educação e a Covid-19. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v.28, n.108, p.545-554, 2020.

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. Acesso em: 15 ago. 2019.

PRETTO, N. De L.; BONILLA, M. H. S.; SENA, I. P. F. de S. (Org.). **Educação em tempos de pandemia**: reflexões sobre as implicações do isolamento físico imposto pela COVID-19. Salvador: Edição do autor, 2020. Disponível em: https://blog.ufba.br/gec/files/2020/05/GEC_livro_final_imprensa.pdf. Acesso em: 4 set. 2020.

SOARES, A. C.; KORTMANN, G. L.; MAUER, M. B. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Revista Educação, Ciência e Cultura**. v.18, n.1, p.49-61, 2013.