



ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPLORANDO O CONCEITO “DENSIDADE”

Débora Kéli Freitas de Melo (melokelli82@gmail.com)
Judite Scherer Wenzel (juditescherer@uffs.edu.br)

Eixo temático: 1. Experiências e Práticas Pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental oportuniza aos alunos compreender os fenômenos que os cercam com um olhar mais específico, com uma linguagem e método da Ciência. No espaço escolar a professora¹ atua como mediadora, ajuda ao aluno a estabelecer novas relações sob a perspectiva das Ciências. De modo especial, auxilia o aluno no desenvolvimento da capacidade de observar, de analisar e de problematizar algum fenômeno, e assim vai introduzindo ele na linguagem das Ciências, com uso de palavras, termos, conceitos, simbologias e significados, pois essas capacidades são constitutivas do ensino de Ciências e da apropriação do conhecimento científico no contexto escolar (PIEPER; SANGIOGO, 2020).

Os alunos das séries iniciais do ensino fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almeçadas e trabalhadas pelos professores. Portanto, as aulas de Ciências podem e devem ser planejadas para que os estudantes ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e a busca de explicações, pois é dessa forma que os estudantes terão a chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas idéias (CARVALHO et al., 1998, p. 21).

Porém, as professoras que ministram aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sustentam a impossibilidade de ensinar Ciências tendo como base características do desenvolvimento cognitivo infantil estudadas e difundidas pela psicologia genética, ou seja, acreditam que os alunos não apresentam condições de compreender os conhecimentos científicos. Não ensinar Ciências nas primeiras idades dos alunos, invocando uma suposta incapacidade intelectual é uma forma de discriminá-los como sujeitos sociais (FUMAGALLI, 1998).

Nessa direção, considerando a importância em auxiliar as professoras que atuam em tal contexto de ensino elaboramos a presente Sequência Didática (SD) a qual está direcionada para os anos iniciais e está baseada na estrutura proposta por Zabala (1998). O autor (1998, p. 18) caracteriza a SD como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” e se caracteriza em três fases: planejamento, aplicação e avaliação.

¹ Usaremos o termo “professora” no texto, por conta de que na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a presença de mulheres no exercício do magistério tem sido eminente (FONTANA, 2005).



Escolhemos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) (ANDRADE, 2011; SILVA, 2011; SASSERON; DUSCHL, 2016; CARVALHO, 2019) como modo de desenvolver a SD. O ENCI propõe um ambiente investigativo por meio da construção de uma problemática, de questionamentos que instiguem a curiosidade dos alunos sobre determinado tema, conduzindo-os ao levantamento e ao teste das hipóteses para a solução do problema. Após, a professora irá realizar com os alunos o estabelecimento de relações entre as informações apresentadas por eles, ou seja, será realizada a socialização do conhecimento e juntos irão construir uma explicação para resolver o problema que norteia a investigação proposta.

Esse movimento investigativo que o ENCI propõe pode ocorrer em qualquer tipo de atividade, a professora pode fazer uso de diferentes instrumentos como propor aos alunos a leitura de um texto, realização de uma atividade experimental, observações de imagens ou vídeos, o essencial é que haja um problema a ser resolvido. Durante esse processo a professora vai atuar como mediadora, auxiliando o aluno no processo de realização das atividades para que ele possa ir ampliando seus conhecimentos.

Escolhemos o tema densidade por tratar-se de um conceito científico da área do ensino de Ciências que contribui para que “os alunos compreendam situações que ocorrem no seu dia a dia” (PEZZINI, 2019, p. 75), e que gera algumas confusões entre os alunos a partir dos anos finais do Ensino fundamental, por conta de que só conseguem associar a densidade a uma equação matemática ($d=m/v$), ou a exemplos quase sempre restritos de sistemas sólido-líquido e de maneira descontextualizada, confundindo os conceitos com definições (ROSSI et al., 2008), sendo que ele implica em uma compreensão de relação entre massa e volume e em compreender o significado dessa equação matemática.

O estudante consegue fazer cálculos envolvendo a expressão da densidade, mas não consegue resolver questões que envolvem seu conceito. Sem compreender o aspecto conceitual, o estudante limita-se a aplicar a formulação matemática de densidade em contextos estereotipados em sala de aula, sem conseguir aplicá-lo para entender diferentes fenômenos de seu cotidiano (ROSSI et al., 2008, p. 56).

Pretendemos com o desenvolvimento da SD promover um diálogo com o aluno que possibilite novas relações conceituais levando-o a ter uma compreensão do conteúdo de forma significativa (ZABALA, 1998). Para isso, compreendemos a importância da mediação da professora pois, de acordo com Vigotski (2009), o aluno em colaboração sempre pode fazer mais do que sozinho, ele se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinho.

2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A presente SD foi desenvolvida/planejada para contemplar um total de 6 aulas. Está sendo proposta para ser realizada com uma turma do quinto ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em concordância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que na habilidade EF05CI01 solicita “explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras” (BRASIL 2018, p. 341), indicada na unidade temática Matéria e Energia.

No Quadro 1, descrevemos a estrutura geral da SD, com os objetivos propostos e a duração prevista para cada aula, visando atender a fundamentação teórica adotada neste trabalho.

Quadro 1 – Estrutura geral da SD sobre Densidade

| Aula | Tema | Objetivos | Duração |
|-------|---|--|---------|
| 1 | Análise dos conhecimentos prévios dos alunos. | Analisar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conceito de densidade, e ajudá-los a reconhecê-lo a partir de diversas situações do dia a dia. | 1h/aula |
| 2 | Afunda ou flutua? | Apresentar aos alunos o episódio do Show da Luna: Afunda ou flutua, para determinar o volume de sólidos e líquidos. | 1h/aula |
| 3 e 4 | Flutuação dos corpos | Discutir o conceito de Densidade envolvendo a flutuação dos corpos para a compreensão da variável massa. | 2h/aula |
| 5 e 6 | Mar Morto | Pesquisar os fatores que fazem com que os corpos tenham dificuldade de afundar no Mar Morto e realizar uma reprodução dele para explicar o porquê é difícil afundar. | 2h/aula |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Aula 1: Análise dos conhecimentos prévios dos alunos

Esta aula tem como objetivo analisar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conceito de densidade, a aula será expositiva dialogada, os recursos e materiais utilizados serão o caderno para que os alunos anotem suas hipóteses em relação aos questionamentos realizados pela professora. Eles serão avaliados de acordo com a participação nas discussões e debates em grupo.

A professora pode iniciar a aula com provocações e questionamentos, promovendo um diálogo entre os alunos para averiguar os conhecimentos prévios deles, a partir de perguntas como:

- Vocês conseguem ficar sobre a água sem afundar?
- Vocês já pararam para pensar por que o navio consegue ficar sobre a água sem afundar?
- Por que o cubo de gelo afunda quando colocado em um copo que contém água e não afunda quando colocado em um copo que contém refrigerante?

Após, a professora colocará sobre a mesa dois copos, um contendo refrigerante e o outro contendo água, pedirá aos alunos que anotem suas hipóteses e depois colocará um cubo de gelo em cada copo para ver em qual irá afundar.

Durante as discussões, é importante que a professora seja a mediadora do conhecimento, questionando e direcionando o debate, realizando alguns comentários referentes ao conceito de densidade. Ao final pedir aos alunos que socializem com os colegas suas hipóteses para cada questionamento.



Aula 2: Afunda ou flutua?

Esta aula tem como objetivo determinar o volume de sólidos e líquidos, a aula será expositiva dialogada, os recursos e materiais utilizados serão o caderno, computador e os materiais da atividade experimental citados abaixo.

Eles serão avaliados de acordo com a participação nas discussões e na realização das atividades.

A professora iniciará a aula apresentando aos alunos o vídeo do episódio Afunda ou flutua do Show da Luna², em seguida a turma será dividida em grupos, cada grupo deverá realizar anotações sobre suas hipóteses aos questionamentos realizados pela professora sobre o vídeo para depois socializar com os colegas.

Para a realização da atividade serão necessários os seguintes materiais:

- Uma bacia/recipiente grande transparente – com água;
- Água;
- Parafusos;
- Massa de modelar;
- Giz;
- Potes Plásticos;
- Pedras;
- Borracha;
- Isopor;
- Caneta esferográfica;
- Moedas.

A professora irá mostrar aos alunos cada material, após deverá pedir que anotem quais desses materiais eles acreditam que irão afundar e quais eles acreditam que irão flutuar na bacia com água. Em seguida, a professora começará a fazer os testes, colocando os materiais um por vez na bacia com água enquanto os alunos observam e anotam quais afundam, quais flutuam e vão inserindo a justificativa do porque o objeto afundou ou flutuou.

Para encerrar a aula, os grupos deverão comparar suas hipóteses com a atividade experimental e a justificativa, e socializar com o grande grupo.

Aula 3 e 4: Flutuação dos corpos

² https://www.youtube.com/watch?v=A957b3MtX_Y



Esta aula tem como objetivo discutir o conceito de Densidade envolvendo a flutuação dos corpos para a compreensão da variável massa, a aula será expositiva dialogada, os recursos e materiais utilizados serão o caderno para que os alunos anotem suas hipóteses em relação ao experimento, o texto e os materiais utilizados na atividade experimental citada abaixo. Eles serão avaliados de acordo com a participação nas discussões, debates em grupo e realização das atividades.

Para iniciar a aula a professora pedirá aos alunos que realizem a leitura da Crônica: O que boia e o que afunda? É a densidade que decide³. Após a leitura, realizar uma socialização para discutir a temática.

Em seguida, dando continuidade à aula, a professora irá sugerir aos alunos que eles proponham uma estratégia de como fazer para um submarino caseiro afundar e flutuar. A turma será dividida em grupos e eles deverão realizar anotações de cada hipóteses e sobre a testagem das hipóteses para depois socializar com os colegas.

Será entregue a cada grupo:

- Uma garrafa pet 500 ml com dois orifícios;
- Uma mangueira;
- Um bocal de plástico;
- Uma bacia grande transparente.

Após as anotações, a professora irá destinar alguns minutos para que os grupos pesquisem e dialoguem como montar um submarino com os equipamentos entregues.

Aula 5 e 6: Mar Morto

Esta aula tem como objetivo pesquisar os fatores que fazem com que os corpos tenham dificuldade de afundar no Mar Morto e realizar uma reprodução do Mar Morto para explicar o porquê é difícil afundar nele. A aula será expositiva dialogada, os recursos e materiais utilizados serão o caderno para que os alunos anotem suas hipóteses, imagens e os materiais utilizados pelos alunos na reprodução do Mar Morto. Eles serão avaliados de acordo com a participação nas discussões, debates em grupo e realização das atividades.

Para iniciar a aula a professora irá mostrar o vídeo Quem vive no mar morto?⁴ do Show da Luna, e também se desejar poderá solicitar a ajuda do professor(a) de Geografia para falar sobre suas características.

Em seguida, os alunos irão até a sala de informática da escola, ou em algum local que a escola disponibilize instrumentos com acesso à internet, realizarão uma busca sobre o Mar Morto, deverão registrar as informações coletadas, em especial os componentes que influenciam em sua densidade e escreverão um texto autoral e

³ https://issuu.com/atomoelinea/docs/rebeq_v1_n1

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=1cLYemX_QKc



explicativo sobre o assunto. Após irão socializar com os colegas o texto referente a pesquisa realizada. Há reportagens sobre o Mar Morto no site do G1⁵.

Depois da socialização a professora irá colocar sobre uma mesa um recipiente transparente e com água da torneira e outro recipiente com água com alta concentração de sal de cozinha, em cada recipiente será colocado uma maçã, uma laranja, uma borracha, um lápis, pedaços grandes de isopor, clips metálicos, ovo com casca e feijão cru. Será colocado um por vez, para ser observado.

Durante esse processo a professora pode realizar questionamentos como:

- Quais as diferenças entre o recipiente com água da torneira e o recipiente que contém a mistura de água com alta concentração de sal de cozinha?

- Quais objetos flutuam quando colocados no recipiente com alta concentração de sal de cozinha? E, quais objetos flutuam quando colocados no recipiente com água da torneira?

Peça a eles que anotem suas hipóteses para socializar com os colegas. Ao final da aula peça aos alunos que escrevam quais são suas compreensões em relação ao conceito de densidade. Em seguida, a professora realizará uma sistematização final sobre o conceito.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

O ensino de Ciências ao ser trabalhado nos anos iniciais do Ensino Fundamental com um viés investigativo, proporciona ao aluno aprender de modo lúdico levando-o a investigação. Nas seis aulas propostas buscamos propor atividades que levem o aluno por meio das problematizações apontadas a buscar explicar as suas hipóteses para com a ajuda da professora iniciar na compreensão de primeiros significados importantes sobre os conceitos científicos, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada (CARVALHO et al., 1998).

Na aula 1, destacamos a importância de trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos para auxiliar na organização/planejamento das próximas aulas, descobrir o que o aluno já sabe, quais as suas compreensões acerca do conceito densidade. Para que assim, o conteúdo apresentado favoreça os processos de reestruturação, permitindo que o aluno tome consciência das diferenças estruturais e conceituais entre as teorias científicas e suas próprias teorias (POZO; CRESPO, 2009).

Propomos para a aula 2, 5 e 6 o uso de vídeos do Show da Luna para iniciar a problematização do conteúdo por conta de que os desenhos animados servem como forma de permear as discussões, por serem um recurso midiático que chama a atenção, e apresenta alguns fenômenos que ocorrem no cotidiano do aluno. O Show da Luna além de entreter, ele se desenvolve a partir de uma pergunta que envolve os personagens, a construção do conhecimento se realiza por meio da observação, após observado os fatos e criado o problema, o enredo encaminha-se para a formulação de

⁵ <https://g1.globo.com/busca/?q=Mar+Morto&page=1&order=relevant>



hipóteses e da exploração do ambiente. Motiva os alunos pela experimentação, no sentido de aprender a descobrir e a observar (MOREIRA, 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental possibilita a professora dialogar com os alunos os fenômenos observados no dia-a-dia e estruturá-los esses conhecimentos propondo que eles observem, criem e testem suas hipóteses, e assim vai os guiando para a compreensão da linguagem das Ciências, ou seja, compreender o conceito científico.

Nesta proposta de SD, queremos propor que a professora crie situações para que os alunos possam refletir seus próprios conhecimentos, socializando com os colegas suas ideias para que possam comparar e procurar juntos por explicações, e assim “tomam consciência da possibilidade de testá-las. Procuram relações causais e, elaborando os primeiros científicos, (re)constroem o conhecimento socialmente adquirido” (CARVALHO et al., 1998, p. 16). Com base nisso, a professora leva os alunos a pensar cientificamente e a construir uma visão de mundo.

Por meio desta SD, acreditamos que a professora pode explorar exemplos conhecidos dos alunos para favorecer os processos de ensino e de aprendizagem em relação ao Ensino de Ciências, de forma investigativa e a partir disso desenvolver a imaginação, a criatividade, e estimular a construção dos conhecimentos científicos.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto de. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). (org.). **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Educação é a Base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 maio 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação em sala de aula. 5 ed. reimpressão da primeira edição de 2013. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal de. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

FILHO, Pedro Faria dos Santos. Crônica: O que boia e o que afunda? É a densidade quem decide. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, Campinas, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 21-31, 2006. Disponível em: https://issuu.com/atomoealinea/docs/rebeq_v1_n1. Acesso em: 16 maio 2021.



FONTANA, Roseli Aparecida Cação. **Como nos tornamos professoras?**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FUMAGALLI, Laura. O Ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (org.). Didática das Ciências Naturais: Contribuições e Reflexões. São Paulo: Artmed, 1998. cap. 1, p. 13-29.

MOREIRA, Yara Câmara. **O show da Luna**: um estudo sobre a recepção das idéias científicas pelas crianças. Orientador: Sheila Alves de Almeida. 2019. 143 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Mestrando, Mariana, 2019.

PEZZINI, Dalires Fatima. Trabalhando o conceito de densidade na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia**: Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 71-77, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11181/7251>. Acesso em: 7 ago. 2021.

PIEPER, Quédina; SANGIOGO, Fábio André. Linguagem na formação de professores de Química. **Repositório Institucional da UFPel - Guaiaca**, Pelotas, 2020. Disponível em:

http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/6522/2/Produto_Educacional_Quedina_Pieper.pdf. Acesso em: 18 maio 2021.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução: Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSSI, Adriana Vitorino; MASSAROTTO, Alexandra Maria; GARCIA, Fabiana Burgos Takahashi; ANSELMO, Gisele Regina Trotti; MARCO, Inara Lilian Gabriel De; CURRALERO, Isabel Cristina Baddini; TERRA, Juliana; ZANINI, Silvana Maria Corrêa. Reflexões sobre o que se Ensina e o que se Aprende sobre Densidade a partir da Escolarização. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 30, p. 55-60, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/10-AF-5208.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard Allan. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: O papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. **O Ensino de Ciências por Investigação na Educação Superior**: um ambiente para o estudo da aprendizagem científica. Orientador: Eduardo Fleury Mortimer. 2011. 328 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. 2 ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. p.496.

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