



Propriedades e mudanças no estado físico da matéria: aplicação de uma sequência de atividades no Ensino Fundamental

Clécio Danilo Dias da Silva^{1*}, Daniele Bezerra dos Santos²

¹Doutor em Sistemática e Evolução pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. ² Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. *danilodiass18@gmail.com

Recebido em: 22/20/2023

Aceito em: 22/05/2024

Publicado em: 31/07/2024

<https://doi.org/10.29327/269504.6.1-30>

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo trazer um relato de experiência sobre a aplicação de uma Sequência de Atividades (SA) para explorar o tema propriedades e mudanças no estado físico da matéria com estudantes do ensino fundamental. As atividades foram desenvolvidas com uma turma do 9º ano de uma Escola Estadual do município de Taipu, RN. A SA foi estruturada fundamentada na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (TMPs) envolvendo etapas de problematização inicial (Atividade colaborativa “identificado os estados e mudanças da matéria”), organização do conhecimento (aulas dialógicas, discussões e elaboração de mapas mentais) e aplicação do conhecimento (elaboração de vídeos teórico-experimentais e divulgação em redes sociais). De modo geral, verificamos que a SA se mostrou potencialmente significativa para o processo da aprendizagem dos estudantes sobre a temática estudada, tornando-se eficiente para trabalhar conteúdos relacionadas a matéria, suas características, propriedades e processo de mudanças de estados físico em aulas de ciências na educação básica.

Palavras-chave: Matéria. Propriedades da Matéria. Sequência de Atividades. Ensino de Ciências.

Properties and changes in the physical state of matter: application of a sequence of activities in elementary school

ABSTRACT

This work aimed to bring an experience report on an application of an Activity Sequence (AS) to explore the theme and changes in the physical state of matter with elementary school students. The activities were developed with a 9th grade class from a State School in the city of Taipu, RN. The SA was structured in the dynamics of the Three Pedagogical Moments (TMP) the stages of initial problematization (Activities of states and collaborative changes of the subject), organization of knowledge (classes, studies and studies of maps) and application of knowledge (preparation of experimental videos and dissemination in social research). The general way about the studied AS is considered relevant to the students' learning process, its characteristics, the practical properties considered relevant to the students' learning process, its characteristics and practical properties for the science learning process. in basic education.

Keywords: Matter. Matter Properties. Sequence of Activities. Science teaching.

INTRODUÇÃO

Dentro do componente curricular de Ciências da Natureza presente nos anos finais do ensino fundamental da educação básica são explorados temas diversificados e interconectados da Química, Física e Biologia. Esse componente tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade do estudante de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018)

Com relação aos conteúdos da Física, sabe-se que eles estão distribuídos dentro na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na unidade temática “matéria e energia”. Essa unidade contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia (BRASIL, 2018). Dentro do estudo dos materiais e suas transformações são indicados que sejam explorados conceitos introdutórios como as propriedades da matéria (gerais e específicas); estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) e suas mudanças devido ao aumento de temperatura (fusão, vaporização e sublimação) ou redução da temperatura (condensação, solidificação e ressublimação).

Ao trabalhar esses conteúdos em sala de aula, o professor possibilitará que os estudantes alcancem competências específicas das ciências da natureza esperadas para o seu nível de ensino, como “Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles”(BRASIL, 2018, p.326) e habilidades como “Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica” (BRASIL, 2018, p.353).

Uma das formas significativas de se explorar essa temática em sala de aula é por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). As TICs apresentam-se como um conjunto variado de meios comunicativos de obter informações, dentre elas destaca-se o computador, o smartphone, a televisão, o aparelho de som, o gravador, a câmera fotográfica, a calculadora, o rádio, o Datashow, o retroprojetor, os pendrives, CDs, DVDs, entre outros (DORNELES, 2012). Conforme Rodrigues e Oliveira Júnior (2018) as TICs servem de auxílio ao estudo e facilitam a aprendizagem trazendo o conhecimento de forma mais estruturada, com isso, o uso dessas novas tecnologias tem mudado a vida de muitas pessoas, contribuindo para a interação entre alunos e professores

no contexto social. O uso das novas TICs apresenta-se como uma grande inovação na educação, pois propicia o desenvolvimento das produções em colaboração, podendo instigar o espírito investigativo tanto dos alunos quanto dos professores, sendo que estes poderão apropriar-se do uso das tecnologias gerando uma maior praticidade e dinamismo para mediar os trabalhos dos estudantes (MOURA; BRANDÃO, 2016).

Diante desse contexto, esse trabalho teve como objetivo fazer o relato de experiência sobre a aplicação de uma Sequência de Atividades (SA) fundamentada na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (TMPs), para explorar o tema propriedades e mudanças no estado da matéria com estudantes do ensino fundamental II.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas com 18 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II de uma Escola Estadual do município de Taipu, Rio Grande do Norte. A Sequência de Atividades (SA) foi aplicada durante as aulas de Ciências no 3º bimestre do ano letivo em 2022. A SA foi estruturada na dinâmica dos TMPs sistematizada por Delizoicov et al., (2002; 2011). A SA apresenta três etapas, 05 atividades, distribuídas em uma carga horária de 10 horas/aulas (Quadro 1).

Quadro 1 – Etapas, atividades, materiais e carga horária da SA aplicada.

Etapas e Atividades		Materiais/recursos	Tempo
Problematização Inicial	Atividade colaborativa “identificado os estados e mudanças da matéria”	Imagens em folha A4 Folha A4 Lápis ou caneta esferográfica	1 hora/aula
Organização do conhecimento	Aulas dialógicas e discussões	Quadro branco Pincel Imagens em folha A4	6 horas/aulas
	Elaboração de mapas mentais	Folha A4 Lápis Youtube MindMeister Smartphones	2 horas/aula
Aplicação do Conhecimento	Elaboração de vídeos teórico-experimentais	Smartphones Aplicativos digitais	Extra-sala de aula
	Divulgação dos vídeos em redes sociais	Smartphones Instagram	1 hora/aula

Fonte: Os autores, 2024.

Dado o caráter das atividades conduzidas e dos registros efetuados pelo professor-pesquisador, optou-se por elaborar um relato de experiência. No contexto educacional,

esse tipo de exposição compreende a apresentação de uma análise concisa, seguindo uma estrutura organizada pelo próprio pesquisador. Nela, são explorados aspectos que se mostram relevantes para o aprimoramento da prática pedagógica, apontando tanto os elementos favoráveis quanto os desafios enfrentados na condução e execução das atividades, bem como os resultados obtidos e outras informações pertinentes. De maneira geral, o relato de vivência explicita os procedimentos metodológicos adotados e os resultados alcançados pelo professor-pesquisador, estabelecendo conexões entre teoria e prática.

No que concerne à abordagem metodológica, o relato de experiência se baseia na pesquisa descritiva. Isso significa que o autor, ao relatar sua experiência por meio da escrita, descreve um evento vivenciado de maneira minuciosa (GROLLMUS; TARRÉS, 2015). De acordo com Prodanov e Freitas (2013), nas pesquisas descritivas, os eventos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem intervenção direta do pesquisador, ou seja, os fenômenos tanto no mundo físico quanto no âmbito humano são estudados, mas não sofrem interferência ativa por parte do pesquisador. No contexto educativo, esse tipo de pesquisa está intimamente ligado aos relatos de experiências e tem como objetivo descrever as características de uma determinada população ou os fenômenos observados durante a realização de projetos, a aplicação de sequências e unidades didáticas, e/ou as ações realizadas na rotina escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Problematização inicial

Na primeira etapa a sala foi dividida seis Grupos (G) de três a quatro estudantes. Para cada grupo foi entregue um envelope com três imagens com exemplos de matéria e mudanças de estado físico da matéria. Os estudantes foram instruídos a responderem sobre cada imagem “Qual o estado da matéria representado na imagem?” e “Você consegue identificar algum processo de mudança de estado físico?” As imagens e respostas podem ser vistos no Quadro 2 a seguir

Quadro 2 – Respostas dos grupos na problematização inicial.

Imagens	Respostas dos grupos
 <p>https://www.saberatualizado.com.br/2015/07/por-que-o-sal-derrete-o-gelo.html</p>	<p>G1: “<i>Sólido. Não sabemos as mudanças</i>”. G2: “<i>Gelo</i>”. G3: “<i>Sólido para o líquido</i>” G4: “<i>Sólido, derretimento</i>” G5: “<i>Sólido</i>”. G6: “<i>Sólido</i>”.</p>
 <p>https://www.megacurioso.com.br/fisica-e-quimica/101478-e-verdade-que-se-a-gente-colocar-sal-na-agua-ela-ferve-mais-depressa.htm</p>	<p>G1: “<i>vapor de água</i>” G2: “<i>Água no estado gasoso</i>” G3: “<i>Água em forma de vapor. O processo é a vaporização</i>” G4: “<i>Gasoso, no estado de vapor</i>” G5: “<i>Vapor/gás</i>”. G6: “<i>Gaoso</i>”.</p>
 <p>https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Quaguay</p>	<p>G1: “<i>Rio no estado líquido</i>”. G2: “<i>Gelo</i>”. G3: “<i>Líquido, embora não fique claro na figura, mas pode ocorrer o processo de evaporação se o dia estiver quente</i>” G4: “<i>O estado é líquido, mas não dá para identificar mudanças de estado físico</i>” G5: “<i>Líquido</i>”. G6: “<i>Estado líquido</i>”.</p>

Fonte: Os autores, 2024.

Através da atividade diagnóstica notou-se que os estudantes apresentavam conhecimentos básicos sobre os estados da matéria, porém, apresentavam desconhecimentos sobre os processos de mudanças de estado físico da matéria, visto que, não responderam ou explicitaram por meio das respostas o desconhecimento. Segundo Delizoicov et al., (2011) é por meio deste momento que o docente consegue identificar os conhecimentos prévios que os alunos apresentam, e assim ele pode adequar seu planejamento de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem da turma, possibilitando também acompanhar e avaliar os progressos dos educandos durante suas atividades de ensino. É importante salientar que este momento inicial de problematização é extremamente relevante, uma vez que ele permite instigar o aluno para participar da discussão e reflexão, fazendo com que sinta a necessidade de adquirir outros conhecimentos, linguagens e comportamentos (DIAS-DA-SILVA et al., 2016).

Organização do conhecimento

Com base no diagnóstico realizado na problematização inicial, foram sistematizadas aulas expositivas e dialógicas sobre a matéria, como as suas propriedades gerais e específicas de cada estado e os processos de mudanças de estado físico. Foram explorados exemplos presentes no cotidiano, visando gerar uma aproximação dos estudantes com o conteúdo, o que proporcionou na sala de aula um ambiente de discussões e questionamentos.

Visando aprofundar os conhecimentos, foi solicitado que os grupos, já formados anteriormente, elaborassem Mapas Mentais (MM) sobre as propriedades gerais e específicas da matéria. Para isso, foi realizado um momento de instrução e treinamento sobre a estrutura básica, características e organização dos MM, para que os discentes pudessem melhor desenvolver a atividade. Os estudantes foram levados para sala de mídia da escola, onde os discentes foram instruídos a baixar o aplicativo “Mindmeister” para a construção dos MM. Apesar do aplicativo ser uma ferramenta de fácil utilização com recursos intuitivos, optamos por passar o tutorial “Como Criar um mapa mental usando MindMeister” (7m13s) no canal JivoChat Brasil. Esse material contribuiu para nivelar o conhecimento dos estudantes quanto ao uso desse aplicativo.

Notamos que os grupos, inicialmente, mostraram-se confusos quanto as formas de estruturar e organizar seus mapas, o que demandou que o docente passasse entre os grupos para sanar as dúvidas dos discentes. Dentro dos grupos, os estudantes discutiram e selecionaram os principais conceitos referente ao tema determinado. Muitos grupos expandiram seus mapas, propondo novos conceitos e exemplos para complementar os tópicos trabalhados em sala de aula, o que evidenciou um grande domínio destes sobre o conteúdo explorado.

Os MM são uma ferramenta de planejamento e de anotação de informações de uma forma não linear. Isso é, tendo uma forma de rede ou teia. A ideia principal de um MM é, normalmente, posta no centro, e as demais são retratadas com palavras-chave e podem ser, opcionalmente, ilustradas com cores variadas, ícones ou imagens (BUZIN, 2019; FENNER 2017). Conforme Buzin (2009) os MM se apresentam como um instrumento que pode contribuir para aumentar a capacidade de aprendizado dos estudantes. As principais vantagens dos mapas mentais são: a ideia principal é definida com nitidez; as ideias mais importantes são reconhecidas de imediato no centro do mapa; a revisão de informações é eficiente e rápida; a estrutura do mapa mental permite que

conceitos adicionais sejam prontamente acrescentados; todo mapa mental é uma criação única e, por isso, faz com que as lembranças sejam mais exatas (BUZIN, 2019). Outra vantagem dos mapas mentais é que a elaboração dos mesmos é uma atividade divertida para os estudantes, sendo assim, uma ferramenta diferenciada, que contribui para deixar as aulas menos cansativas e monótonas (FENNER, 2017).

Notamos que os momentos de aulas dialógicas e elaboração e socialização dos MM consistiram em meios significativos para a organização do conhecimento dos estudantes, fomentando o interesse para as atividades das etapas seguintes. Neste momento pedagógico, as mais variadas atividades são empregadas de modo que o professor possa utilizar e desenvolver processos de conceituação, considerando-os como “peça” fundamental para uma compreensão científica das situações que estão sendo problematizadas (DELIZOICOV et al., 2002). Muenchen e Delivoicov (2014) propõem que definições, conceitos, relações e leis devem ser aprofundadas nesse momento pedagógico. Dentro desse contexto, pode-se afirmar que é nessa etapa que deve ocorrer à ruptura dos conhecimentos fundamentados no senso comum, ultrapassando as “visões ingênuas” de mundo manifestado pelos alunos, construindo olhares mais críticos para enxergar e interpretar a Ciência, envolvidos no fenômeno estudado.

Aplicação do conhecimento

Após as aulas teóricas e construção dos MM, foi solicitado aos grupos que elaborassem vídeos sobre os estados, propriedades e/ou mudanças do estado físico da matéria. Os temas, recursos para elaboração dos vídeos e de divulgação podem ser vistos no Quadro 3.

Quadro 3 – Detalhamento dos vídeos produzidos pelos estudantes.

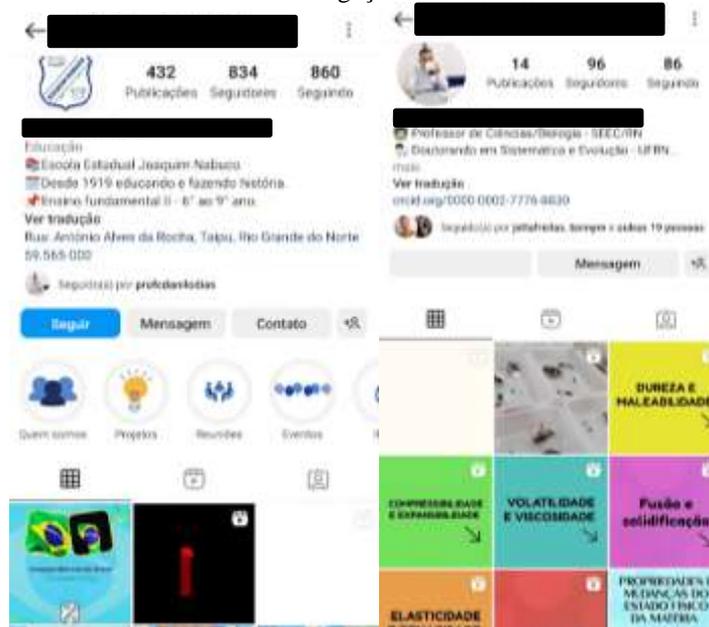
Grupos	Tema	Recursos utilizados para produção dos vídeos	Tempo dos vídeos	Divulgação dos vídeos
G1	Dureza e maleabilidade	Smartphone Caput	01m13s	<i>Instagram</i>
G2	Compressibilidade e expansibilidade	Smartphone Caput	01m5seg	<i>Instagram</i>
G3	Volatilidade e viscosidade	Smartphone Inshot	02m09s	<i>Instagram</i>
G4	Fusão e solidificação	Smartphone Inshot	01m03s	<i>Instagram</i>
G5	Elasticidade e tenacidade	Smartphone Caput Canva	02m49s	<i>Instagram</i>
G6	Vaporização	Smartphone Caput	44s	<i>Instagram</i>

Fonte: Os autores, 2024.

Os grupos foram orientados a produzirem seus vídeos com aspectos conceituais e práticos com exemplos contextualizados com o cotidiano. O G1 elaborou um vídeo sobre a dureza e maleabilidade, duas propriedades específicas do sólido, utilizando uma barra de ferro e um atilho de borracha (“elástico de dinheiro”). O G2 abordou o tema compressibilidade e expansibilidade utilizando um balão sendo preenchida com gás e uma seringa tampando a sua ponta e empurrando o êmbolo. Já o G3 explorou o tema volatilidade e viscosidade por meio de experimentos utilizando água, álcool e cola de papel. O G4 explorou duas mudanças de estados físicos, a fusão e solidificação, utilizando uma garrafa com água no congelador e um gelo em processo de derretimento. Para trabalhar conceitos de vaporização, o G6 utilizou roupas secando no valar, copo de água na calçada e panela com água fervendo para exemplificar a evaporação e ebulição, respectivamente.

Os vídeos elaborados foram divulgados no perfil do Instagram escola e do docente responsável pela disciplina. As postagens foram repostadas pelos estudantes nos *stores* de perfil pessoal, visando expandir o engajamento dos vídeos, levando os conhecimentos explorados para os seguidores dessa rede social (Figura 1).

Figura 1 – Perfil da escola e docentes com a divulgação dos vídeos elaborados.



Fonte: Os autores, 2024.

O Instagram pode representar uma ferramenta significativa como apoio didático para o ensino de Ciências e Biologia, em especial para a divulgação científica. Conforme

Barbosa e Sousa (2017) muito se tem utilizado as redes sociais como fonte para a divulgação científica, pois por meio das postagens é permitido o compartilhamento de informações essenciais para os leitores sobre os mais diversos temas atribuindo-lhes um bom aspecto visual e trazendo para eles maior atratividade e engajamento com o referido conteúdo.

O Instagram mostrou-se útil como ferramenta promotora da organização do conhecimento. Segundo Gehlen et al., (2012) a aplicação de conhecimento destina-se a empregar o conhecimento do qual o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar as situações propostas na problematização inicial e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos. Para esses autores, nessa etapa, o papel do professor consiste em desenvolver diversas atividades e selecionar ferramentas para capacitar os alunos a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na organização do conhecimento, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica com situações que fazem parte de sua vivência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações utilizadas na SA fundamentada nos TMPs mostrou-se significativas para o processo da aprendizagem dos estudantes para conteúdos relacionados à matéria, suas características, propriedades e processo de mudanças de estados físicos. Destacamos que trabalhar com a dinâmica dos TMPs é trabalhar com a realidade do estudante. É valorizar as situações que estão relacionadas com ambiente em que este está inserido, para motivá-lo a aprender. Dessa forma, um ponto relevante a ser destacado nesse estudo, foi o uso de questões contextualizadas com cotidiano dos estudantes. Estas situações problemas motivaram os discentes de tal forma que, em todas as etapas desenvolvidas os estudantes retornavam às questões problematizadoras, tentando respondê-las adequadamente, por meio dos conhecimentos que estavam sendo organizados, internalizados e aplicados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.; SOUSA, J. P. Comunicação da Ciência e redes sociais: Um olhar sobre o uso do Facebook para divulgação científica. In: PIRES, H., CURADO, M., RIBEIRO, F. F., & ANDRADE, P. J. D. O (org). **Cibercultura: Circum-navegações em redes transculturais de conhecimento, arquivos e pensamento.** Braga: Húmus, 2017. P. 279-289.

BUZAN, T. **Dominando a técnica dos mapas mentais: guia completo de aprendizado e uso da mais poderosa ferramenta de desenvolvimento da mente humana.** São Paulo: Cultrix, 2019.

BUZAN, T. **Mapas mentais**. Rio de Janeiro, RJ: Sextante, 2009.

DELIZOICOV, Demétrio. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 214 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS-DA-SILVA, C. D., CAVALCANTE, B. P., MACIEL, L. G. B., SANTOS, D. B., & ALMEIDA, L. M. Aprendendo sobre o corpo humano: contribuições do PIBID para o ensino de ciências. **CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 14, n. 1, p. 17-30, 2016.

DORNELES, D. M. **A formação do professor para o uso das TICS em sala de aula**: uma discussão a partir do projeto piloto uca no acre. Texto Livre: Linguagem e Tecnologia Ano: Acre – v. 5, n. 2. 2012

FENNER, G. **Mapas Mentais**: potencializando ideias. Rio de Janeiro: Brasport, 2017.

GEHLEN, S. T; MALDANER, O. A; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

MOURA, E.; BRANDÃO, E. **O uso das Tecnologias digitais na modificação da prática educativa escolar**. Rio de Janeiro: vozes, 2016

MUENCHEN, C; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, 2014.

RODRIGUES, A. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, G. M. A importância do uso das TICs como ferramenta didática no ensino de ciências e biologia na educação básica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2018. João Pessoa. **Anais [...]**. Paraíba, Brasil: Cointer PDVL, 2018.