



USO DE MAQUETES NO ENSINO DE FÍSICA:

uma experiência metodológica eficiente na construção de aprendizagens significativas

Kaenara Gomes Munhoz*

Berenice Soares Bueno**

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar uma sugestão de metodologia inovadora para o ensino da Cinemática, na disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental. Tal sugestão baseia-se na utilização de maquetes como recurso didático, uma vez que facilita a elaboração de conceitos e desperta o interesse pela temática abordada. A metodologia teve abordagem qualitativa e os dados foram coletados através de observações realizadas pelos pesquisadores, fundamentadas por referenciais teóricos. Os resultados foram significativos; os alunos mostraram motivação para a elaboração das maquetes e prazer em construir seus próprios conhecimentos de Física.

Palavras-chave: Cinemática. Maquetes. Metodologia. Ensino de Física.

1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo acreditou-se na aprendizagem fundamentada na educação bancária, descrita por Paulo Freire, como uma educação baseada na limitação do aluno em absorver e reproduzir com fidelidade o conhecimento transmitido.

Embora a maior parte das instituições ainda aborde uma temática utilizando métodos tradicionais, como aulas caracterizadas pela exposição oral do professor, sem levar em conta o conhecimento prévio dos estudantes, os docentes precisam optar por uma educação libertadora.

* Acadêmica do 6º semestre do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA. Bolsista do PIBID, subprojeto de Ciências Biológicas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlota Vieira da Cunha, São Gabriel/RS.

** Especialista em Educação: Interdisciplinaridade e Transversalidade pela Universidade Federal do Pampa. Professora substituta do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA.

Para Freire, a educação libertadora é aquela que vai remar na contramão da dominação. Freire propõe abandonar a educação bancária, a qual transforma os homens em ‘vasilhas’, em ‘recipientes’ a serem ‘preenchidos’ pelos que julgam educar, pois acredita que essa educação defende os interesses do opressor, que trata os homens como seres vazios, desfigurados, dependentes.

Para Freire, uma educação popular e verdadeiramente libertadora constrói-se a partir de uma educação problematizadora alicerçada em perguntas provocadoras de novas respostas, no diálogo crítico, libertador, na tomada de consciência de sua condição existencial. Tal investigação, Freire chamou de ‘universo temático’ - um conjunto de ‘temas geradores’ sobre os níveis de percepção da realidade do oprimido e de sua visão de mundo sobre as relações homens-mundo e homens-homens para uma posterior discussão de criação e recriação, utilizando experimentos mais eficientes que diversifiquem sua atuação e coloquem o aluno em contato com a realidade de forma espontânea, tornando-o construtor de seu próprio conhecimento. Desse modo, a aprendizagem é concebida pela participação ativa do aluno e diálogo constante com seu educador.

Partindo do princípio de que, muitas vezes, o desinteresse do educando na escola é atribuído à falta de motivação, acarretada pela forma impositiva do professor em transmitir conteúdos, buscou-se nesse trabalho relatar experiências docentes alicerçadas na vivência e ação do educando que entrou em contato direto com o objeto do conhecimento. Nesse caso, a Física, através dos conceitos de Cinemática, utilizando-se como recurso as maquetes para ‘quebrar’ um paradigma de educação tradicional que, frequentemente, acaba causando falta de interesse aos conhecimentos de Física, destacando-se, por vezes, o desenvolvimento de uma espécie de aversão por parte do educando a esta área do conhecimento.

Cientes de que ao avançar para o Ensino Médio o aluno entrará em contato de forma mais direta com a Física, se não tiver ocorrido uma experiência motivadora, desafiadora e significativa no Ensino Fundamental, poderão ocorrer sérias dificuldades na continuidade de sua vida acadêmica, em especial, nesta área das Ciências da Natureza.

Na perspectiva de modelo de escola tradicional, a função da escola é propagar conhecimentos já acumulados por tempos históricos com transmissão de conteúdos apenas de forma teórica e a relação professor-aluno mostra-se de forma vertical e autoritária, na qual o professor transmite conteúdos e o aluno repete e reproduz o modelo proposto.

Regina Celia Haydt enfatiza que

Para que haja uma aprendizagem efetiva e duradoura é preciso que existam propósitos definidos e autoatividade reflexiva dos alunos. Assim, a autêntica

aprendizagem ocorre quando o aluno está interessado e se mostra empenhado em aprender, isto é, quando está motivado. É a motivação interior do aluno que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender. Daí a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. (HAYDT, 2010, p.75).

Por sua vez, a utilização de recursos pedagógicos é uma alternativa que desperta o interesse para a realização de determinada tarefa e seu envolvimento, porque geralmente é utilizada uma linguagem mais atraente que estimula o raciocínio e proporciona a solução de problemas pelo diálogo. Além disso, são instrumentos importantes na educação por proporcionarem uma metodologia inovadora, como prática da educação, de modo a aproximar o máximo possível da realidade de cada um e transformar os conteúdos em vivências. Nessa perspectiva, a discussão crítica precisa envolver a temática e incentivar o aluno a pensar e refletir sobre seu papel como pessoa e como cidadão, frente ao problema investigado (BEHRENS, 2008).

No decorrer do processo de aprendizagem, com a metodologia das maquetes, os próprios alunos levantam questões que levam a processos de discussão entre eles, passando a entender a realidade e criar responsabilidade para intervir nela.

A exploração do aspecto lúdico pode tornar-se uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na socialização entre os alunos, na criatividade e no espírito de trabalho em equipe.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 POR QUE ENSINAR FÍSICA?

O ensino de Física tem se tornado um verdadeiro desafio para os docentes da área, devido a certa dificuldade de compreensão dos assuntos por parte dos discentes, que veem a disciplina como pouco atrativa, centralizando-se na memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente descontextualizados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. Nessa situação, a Física torna-se uma disciplina maçante, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual a estudam.

Por que aprender Física?

O estudo da Física, por vezes, é muito abstrato, cheio de fórmulas, conceitos e teorias. No entanto, a aprendizagem desse componente curricular se faz necessário, pois é, para o homem, uma forma de compreender o Universo, sua evolução e as interações que nele se apresenta, pois ela explica uma variedade de fenômenos ocorridos no cotidiano.

Deve-se considerar ainda o desenvolvimento tecnológico. A tecnologia faz-se presente na vida de cada um e, certamente, muito disso se relaciona profundamente com o desenvolvimento de teorias dentro da Física. Os bons e maus reflexos da tecnologia na sociedade são elementos importantes e dão sentido e riqueza às aulas de Física; portanto, explorar e viajar nos conhecimentos dessa área é imprescindível para a formação de cidadãos conscientes do emprego correto das tecnologias em benefício de uma adequada qualidade de vida, com respeito ao meio ambiente e a serviço da humanidade.

Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais destacam os conceitos de competências e habilidades que, analisados à luz da Física, devem permitir a percepção e o tratamento dos fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir dos princípios, conceitos, leis e modelos construídos por tal área do conhecimento.

Segundo tal documento, as propostas de ensino e aprendizagem de Ciências, desenvolvidas em pesquisas recentes, pressupõem que o aprendizado se dê pela interação professor-estudante-conhecimento ao se estabelecer um diálogo entre as ideias prévias dos educandos e a visão da ciência atual, com a mediação do professor, entendendo que o aluno reelabora sua percepção anterior do mundo ao entrar em contato com a visão trazida pelo conhecimento científico.

Luciana Ribeiro Guimarães salienta que “o aluno, sujeito da aprendizagem, traz consigo um referencial próprio do grupo social ao qual pertence, com linguagens, conceitos e explicações” (GUIMARÃES, 2009, p. 13). Nesse sentido, aprender Física envolve enculturar-se em uma unidade de investigação, apropriando-se de teorias, conceitos e linguagem específica. Somente quando esse processo ocorre pode-se afirmar que houve sentido e riqueza nas aulas de Física.

3 DELINEANDO METODOLOGICAMENTE A PESQUISA

A pesquisa, de abordagem qualitativa, contou com o ambiente natural - sala de aula - como fonte direta para a coleta dos dados. Os alunos eram observados diretamente a cada aula, a fim de que fossem registrados os processos vivenciados por eles, bem como o impacto do uso de maquetes em sala de aula e os resultados, em termos de produção de conhecimentos construídos. Tais observações ficaram registradas em um diário de bordo que era escrito após cada aula ministrada pela acadêmica que realizava o estágio em conjunto com a professora orientadora, também observadora durante o processo.

4 CONTEXTO ESPAÇO-TEMPORAL DESTA CONSTRUÇÃO DE SABERES

Levando em consideração que toda ação educativa só produzirá melhores resultados se for desenvolvida com base no conhecimento da realidade do aluno, o diagnóstico do contexto foi imprescindível para a realização de um planejamento educacional que originasse uma prática condizente com as necessidades e expectativas dos mesmos.

Assim, foi utilizado um período de 15 horas-aulas para observação e diagnóstico da turma na qual seria realizada a prática educativa.

Tal experiência ocorreu na Escola Municipal de Ensino Fundamental José Ferreira da Fonseca Lima, situada no centro do município de São Gabriel e que atende a 185 alunos nos turnos manhã e tarde. O corpo docente é formado por 12 professores, sendo apenas uma professora que atua na disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano. No entanto, o relato e reflexões apresentadas neste artigo foram desenvolvidos por uma estagiária do 6º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel, durante as 12h do Estágio Curricular do Ensino Fundamental.

A turma em que ocorreu o Estágio Curricular do Ensino Fundamental foi a 8ª série, com 19 alunos matriculados, na faixa entre 14 e 16 anos. Esta é a última turma do regime seriado na Escola, uma vez que as demais pertencem ao sistema de 9 anos de Ensino Fundamental.

Por vivenciarem, na sua grande maioria, aulas baseadas no ensino tradicional, pautadas pela memorização, os alunos mostraram-se inquietos e pouco motivados para o ato de estudar ou construir conhecimentos.

Devido à falta de recursos pedagógicos e tecnológicos, como ausência de aparelhos de multimídia e laboratórios de Ciências, o ensino de Física fica restrito a ações fora da sala de aula ou vivências de metodologias que promovam a ação do estudante, no sentido de refletir, buscar explicações e participar das etapas de um processo que leve à resolução de problemas e construir modelos pedagógicos capazes de auxiliar na construção do conhecimento.

Para Otávio Aloisio Maldaner, “Definir os termos terá pouco valor prático na aprendizagem. Usar os termos sim, em circunstâncias tais que o objeto a que se referem esteja presente, o fenômeno esteja acontecendo [torna-se mais significativo]” (MALDANER, apud ROSENAU, 2008, p. 25).

Por isso, optou-se pela busca de ferramentas alternativas que contribuíssem para uma melhoria nesse processo, como o uso de maquetes. Além de serem instrumentos de fácil

construção, servem como ‘ancoradouros’ para conexão entre os conhecimentos do cotidiano e o conhecimento científico e permitam tratar aspectos importantes como socialização, motivação e criatividade do aluno.

4.1 O USO DE MAQUETES: quando a Física faz sentido!

Guimarães (2009, p. 13) afirma que “podemos considerar que uma aprendizagem significativa dependerá de uma metodologia de ensino que tenha em vista a complexidade e a diversidade das ciências naturais e que não esteja restrita a simples memorização.”

A memorização, traduzida por conteúdos conceituais abstratos, é a ação cognitiva principal do ensino tradicional que não deve ser desconsiderada; no entanto, sabe-se que, na maioria das vezes, é destituída de significados, não apresentando, por vezes, utilidade para o aluno.

O ensino tradicional promove a desvinculação entre o cotidiano e o científico e vice-versa, de forma tal que os estudantes dispõem simultaneamente de dois tipos de conhecimento: o que é útil na vida diária e outro, produzido pela Ciência, que se aplica somente no contexto da escola, o que causa o desinteresse dos alunos devido à falta de motivação (ZABALA, 2002).

Em busca de recursos que prendessem a atenção dos alunos para a Física e auxiliassem no processo de ensino-aprendizagem possibilitando a conexão entre o conhecimento científico e a vida cotidiana, optou-se pelo uso de maquetes como instrumento facilitador da compreensão de conceitos básicos de Cinemática: referencial, movimento, repouso.

Para a efetivação da atividade propôs-se, inicialmente, que os alunos construíssem as maquetes em grupo. Entre as finalidades que fazem parte das atividades em grupo, uma das fundamentais é o cooperativismo. Isso implica dizer que o esforço e ação cooperativa dos componentes do grupo são essenciais para que o objetivo final seja alcançado e o produto final seja construído. O papel do professor, enquanto orientador, mediador e colaborador, é fundamental para que os grupos atuem de forma a realizar o que é desejado durante a construção dos conhecimentos.

A metodologia aplicada em sala de aula dividiu-se em três momentos: confecção, identificação dos conceitos na maquete e sua socialização. Primeiramente, os alunos foram orientados a confeccionar maquetes que representassem uma cidade em forma tridimensional reduzida, com seus constituintes principais: ruas, moradias e móveis. No momento seguinte, os grupos receberam placas de identificação com os conceitos: referencial I, referencial II, posição inicial e posição final para que os adotassem nas suas respectivas maquetes,

posteriormente, os grupos realizaram a socialização das maquetes, onde apresentaram à turma seus referenciais e o trajeto pelo qual seu móvel percorreria, a partir das posições inicial e final adotadas.

Durante a simulação do trajeto, os alunos eram interrompidos e questionados com perguntas como: Nesse momento, em relação ao referencial I, o móvel está em movimento ou em repouso?

Considere que o móvel está parado para que o pedestre atravessasse a faixa de segurança. Em relação ao referencial II, ele está em movimento ou em repouso?

Os conceitos de movimento, repouso e referencial foram facilmente identificados na maquete. Para dizer se um móvel estava em movimento ou repouso, era necessário observar o referencial adotado. Tomando como referencial a sinaleira (Fotografia 1), quando o sinal estava verde e o móvel a ultrapassasse, ele estaria em movimento, em contrapartida se o sinal estivesse vermelho e o móvel estivesse parado para a travessia de pedestres, ele estaria em repouso, com velocidade nula.

Nas aulas posteriores, o trabalho avançou com a aplicação prática das fórmulas utilizadas para calcular velocidade média, deslocamento e tempo. Os alunos foram desafiados a calcular a velocidade média partindo de uma posição inicial definida pelo grupo a qual foi medida com régua até a posição final, identificando-se o deslocamento realizado pelo móvel. Concomitantemente, enquanto um colega simulava a trajetória, o outro cronometrava o tempo. Partindo desses dados, os alunos deveriam converter os centímetros obtidos em metros, aplicando na fórmula $V_m = \Delta s / \Delta t$. Diferentes simulações foram realizadas para que os alunos calculassem também a aceleração utilizando a fórmula $a = V/t$, partindo da identificação da velocidade nos exercícios anteriores.

Dentre outros questionamentos e simulações realizadas, a atividade proposta contribuiu para o desenvolvimento de competências e habilidades que permitiram aos educandos compreender os conceitos, simular situações de Cinemática e adotar uma postura de sujeitos ativos da aprendizagem de forma dinâmica e interativa.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos, utilizando-se as maquetes confeccionadas pela turma como auxiliar no ensino e aprendizagem de Cinemática, foram significativos, considerando a avaliação realizada durante a socialização das maquetes. Foi observada a motivação dos alunos para a realização da tarefa, autonomia no desenvolvimento de simulações sobre a

temática e participação na construção de seus próprios conceitos de referencial, posição inicial, posição final, trajetória, movimento e repouso.

O uso de recursos didáticos como as maquetes, por exemplo, permitiu ao aluno participar do processo de construção de conhecimento, percebendo a verdadeira relação entre o conhecimento científico e a vida cotidiana. Além disso, é uma alternativa acessível, de fácil confecção e manuseio, para trabalhar a Física de forma descontraída e atrativa, sem necessidade de recursos tecnológicos e de laboratório de Ciências, como já mencionado, inexistentes na escola.

O uso de maquetes ocorreu durante o mês de outubro e mesmo tendo sido utilizado na construção e sistematização dos conceitos, era lembrado, citado e comentado pelos alunos durante todo o período de estágio restante, que se iniciou em 09 de outubro com término no dia 05 de novembro de 2014.

Fotografia 01 - Maquete do grupo formado pelas alunas Flávia Marques e Gabriela Nunes.



Fonte: Flávia Marques, Acervo Particular, 2014.

Fotografia 02 - Maquete do grupo formado pelos alunos: Camila Pereira, Jefini Dias, Ludimila Bicca.



Fonte: Ludimila Bicca, Acervo Particular, 2014.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da Física, que trata da matéria em movimento, envolve inúmeros conceitos e fórmulas e, frequentemente para o aluno da 8ª série ou 9º ano do Ensino Fundamental I, se torna abstrato e desafiador. Cabe ao professor, em seu planejamento, promover estratégias didáticas que estimulem o educando a construir seus conhecimentos que poderão ser aplicados, possibilitando-lhes, inclusive, intervir na realidade de forma autônoma, consciente e cidadã.

De acordo com os resultados obtidos, o uso de maquetes é uma sugestão de estratégia didática inovadora para o ensino de Física nas escolas de Ensino Fundamental.

Por ser uma disciplina abstrata e de difícil compreensão pelos alunos, o estudo da Cinemática através de maquetes corrobora para um estudo de Física contextualizado, pois possibilita a correlação entre cotidiano e conhecimento científico. Além disso, proporciona um bom rendimento às aulas pela visualização do conteúdo abordado, apreensão e identificação dos objetos, surgimento de questionamentos e interesses voltados aos elementos representados nas maquetes, permitindo ao aluno maior participação no seu processo de ensino-aprendizagem.

Este relato também serve para que os professores avaliem/identifiquem as vantagens e desvantagens do emprego de maquetes no processo ensino-aprendizagem e percebam a necessidade de tratar o ensino da Física como uma situação agradável no contexto e na vida

escolar do aluno para que, na continuidade da sua formação, o educando leve consigo aprendizagens conceituais, procedimentais e até mesmo atitudinais de encantar-se por esta área do conhecimento tão útil e necessária para a humanidade.

**THE USE OF MAQUETES IN TEACHING PHYSICS:
an efficient methodology experience in construction of significant learning**

ABSTRACT

This article aims to present an innovative methodology for teaching kinematics, in the discipline of science in elementary education. Such a suggestion is based on the use of mockup as a teaching resource, as it facilitates the development of concepts and arouses interest with the theme. The methodology had qualitative approach and the data were collected through observations made by researchers, based on theoretical frameworks. The results were significant because students's motivation for developing models and pleased to be building their own knowledge of physics.

Keywords: Kinematics. Mockup. Methodology. Teaching Physics.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, M.A. **Paradigma da complexidade:** metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. 2.ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais.** Brasília, 1998.

GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. **Série professor em ação:** atividades para aulas de Ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

HAYDT, R.C. **Curso de Didática Geral.** 8. ed. São Paulo: Ática, 2006.

ROSENAU, Luciana dos Santos. **Didática e Avaliação da Aprendizagem em química.** Curitiba: Ibpx, 2008.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:** uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.