



USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA DOS PROFESSORES

Antônio A. Silva¹  

Tatiane R. M. Mauriz²  

Mariane C. C. Ayres³  

Jessyca Christina F. Ramos¹  

Clautina R. M. Costa⁴  

Raimunda C. Santos¹  

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Parnaíba*, Parnaíba, PI, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Picos*, Picos, PI, Brasil.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Floriano*, Floriano, PI, Brasil.

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus Teresina Zona Sul*, Teresina, PI, Brasil.

RESUMO

O ensino de Ciências sem experiências práticas pode dificultar que os educandos compreendam os fenômenos científicos estudados. Neste sentido, a escolha de recursos didáticos é uma tarefa importante no ensino de Ciências. O objetivo desta pesquisa foi analisar a aplicação de modelos didáticos em aulas de Ciências do ensino fundamental II sob a perspectiva dos professores. Para isso, optou-se por identificar as principais dificuldades dos alunos e as práticas pedagógicas mais utilizadas para contorná-las, bem como investigar os obstáculos enfrentados pelos professores ao desenvolver e aplicar modelos didáticos e, por fim, avaliar sua concepção acerca dos resultados alcançados com estes recursos. A abordagem metodológica desta pesquisa é qualiquantitativa, com objetivos exploratórios e seus procedimentos técnicos caracterizam uma pesquisa de campo. Os dados foram produzidos a partir da aplicação de um questionário *on-line* respondidos pelos professores de Ciências da escola de ensino fundamental Carmelita Veras de Paula no município de Barroquinha-CE. Esta pesquisa revelou importantes informações sobre a aplicação de modelos didáticos e práticas pedagógicas similares na escola participante. Os professores apontaram que a diversidade de práticas pedagógicas estimula a participação e a busca por conhecimento, bem como, reconheceram que os modelos didáticos aumentam a atenção e o interesse dos alunos, promovem a participação e facilitam compreensão dos conteúdos.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos didáticos. Metodologias ativas. Prática pedagógica.

THE USE OF DIDACTIC MODELS IN SCIENCE TEACHING IN MIDDLE SCHOOL FROM THE PERSPECTIVE OF TEACHERS

ABSTRACT

Science teaching without practical experiences can make it difficult for students to understand the scientific phenomena studied. In this sense, the choice of didactic resources is an important task in

Submetido 02/05/2021 - Aceito 23/11/2021

science education. The objective of this research was to analyze the use of didactic models in science classes in elementary school from the perspective of teachers. To this end, we chose to identify the students' main difficulties, and the pedagogical practices most used to outline them, as well as to investigate the obstacles faced by teachers to develop and apply didactic models and, finally, evaluate their conceptions about the results achieved with these resources. The methodological approach of this research is quali-quantitative, with exploratory objectives, and its technical procedures characterize field research. The data were produced from the application of an online questionnaire answered by science teachers from the elementary school Carmelita Veras de Paula in the municipality of Barroquinha – CE. This research revealed important information about the application of didactic models and similar pedagogical practices in the participating school. The teachers pointed out that the diversity of pedagogical practices encourages participation and the search for knowledge, as well as, recognized that didactic models increase students' attention and interest, promote participation, and facilitate understanding of the contents.

KEYWORDS: Teaching resources. Active methodologies. Pedagogical practice.

1 INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza são responsáveis por delinear, interpretar e prever fenômenos naturais, utilizando modelos teóricos e instrumentos tecnológicos e/ou matemáticos. Observação, formulação teórica e experimentos práticos estão relacionados e, portanto, todos estes meios são indispensáveis para o desenvolvimento, representação e construção da realidade (BRASIL, 2018). Desta forma, o ensino de Ciências requer inúmeros elementos para sua concretização e a praxe pedagógica não pode privilegiar apenas os aspectos formais e teóricos desconhecendo os demais ou vice-versa.

O ensino de Ciências desde a educação básica até o ensino superior ainda é uma tarefa muito complexa para os educadores, pois é desafiador ensinar de forma que se aproxime do cotidiano dos alunos. Silva (2013) aponta a existência de muitos conceitos científicos (físicos, químicos e biológicos) e o fato de diversos deles serem abstratos à realidade do aluno como razões para tal situação. As dificuldades encontradas na construção do conhecimento em Ciências têm impactado diretamente no ensino-aprendizagem e a complexidade de diversos conteúdos pode fazer com que os estudantes não gostem ou tenham dificuldades em aprender Ciências.

O ensino de Ciências apenas teórico, sem experiências práticas, pode dificultar que os educandos compreendam os fenômenos científicos estudados. Este fator pode desencadear vários problemas, como o desinteresse dos educandos pelas Ciências e dificuldade em seu aprendizado, pois, muitas vezes não absorvem o conteúdo estudado. Neste sentido, a escolha de recursos didáticos e de estratégias para mediação do ensino é uma tarefa muito importante

no ensino de Ciências, contribuindo significativamente para que os alunos se apropriem dos conceitos científicos abordados (COUTINHO; MIRANDA, 2019).

A existência de dificuldade do aluno em correlacionar a teoria estudada com situações do cotidiano é claramente perceptível. Neste sentido, reformular as aulas tradicionais a fim de torná-las mais atrativas e realizar abordagem diferenciada para envolver mais os alunos e instigá-los na busca do conhecimento, despertando seu interesse e participação, é o grande desafio dos professores de Ciências (ANDRADE; MASSABNI, 2011; RIBEIRO; GLÓRIA; SILVA; SEIBERT, 2016).

Nunes (2006) atribui ao professor a responsabilidade por atividades que sirvam de motivação e que leve o aluno não só a querer aprender, mas a aplicar a ciência aprendida na escola, dando sentido ao objeto de conhecimento abordado. O mesmo autor enfatiza que desta forma o aluno se alfabetiza cientificamente, adquirindo uma formação sólida e completa que o permita praticar atitudes cidadãs. Amorim (2013) afirma que entre as intervenções pedagógicas que mais contribuem para a aprendizagem estão os jogos lúdicos e modelos didáticos, pois, permitem ao discente participar ativamente no processo de ensino-aprendizagem, se tornando responsável pela construção de seu próprio conhecimento.

A realização desta pesquisa parte da seguinte problemática: No contexto educacional atual é perceptível a existência de dificuldade do aluno em correlacionar a teoria estudada com situações do cotidiano. Qual a importância do uso de modelos didáticos no ensino de Ciências durante o ensino fundamental na aprendizagem sob a perspectiva dos professores?

Muitos são os motivos que podem levar o professor a usar modelos didáticos no ensino de Ciências, como possível falta de laboratório ou de materiais específicos para as aulas. O modelo didático pode ser usado para atrair a atenção dos alunos, facilitar a demonstração dos conteúdos e melhorar a compreensão dos alunos sem necessidade de componentes especiais e, conseqüentemente, dar mais ênfase à realidade que os cercam e à importância da ciência na vida dos educandos. Além disso, a importância deste trabalho também se justifica em seus aspectos técnicos, por analisar uma prática pedagógica que demonstra diversos fenômenos científicos se adequando à realidade da escola e dos alunos.

Propôs-se com esta pesquisa analisar a aplicação de modelos didáticos em aulas de Ciências no ensino fundamental II sob a perspectiva dos professores, através dos seguintes objetivos específicos: identificar em quais eixos temáticos do ensino de Ciências os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizado, sob a óptica dos professores; pesquisar quais

práticas pedagógicas são mais comuns entre os professores de Ciências a fim de superar tais dificuldades; investigar quais dificuldades os professores de Ciências encontram no desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos; e avaliar a concepção dos professores acerca dos resultados alcançados em aulas com aplicação de modelos didáticos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos pesquisadores, professores e alunos têm debatido cada vez mais a necessidade de um ensino de Ciências renovado e reformulado e, conseqüentemente, mais efetivo. Este ensino está passando por um intenso processo de resignificação de suas práticas, tanto no que diz respeito à práxis docente quanto na condição discente. Refletindo na relação dos alunos com os conteúdos da disciplina e sua relação com a realidade, marcada pela contextualização do conhecimento, visando a formação do cidadão (LIMA, 2010). Nesta perspectiva, o ensino de Ciências tem se apresentado tendo como alicerce a discussão sobre os fatos do cotidiano pautado em demonstrações empíricas, consolidadas segundo os fenômenos mensuráveis do dia a dia do educando, transposto para o contexto da sala de aula.

Em busca de maior efetividade no ensino de Ciências no Brasil alguns passos importantes já foram dados, resultando, por exemplo, no reconhecimento da real importância do ensino de Ciências no nosso desenvolvimento histórico, cultural, social, tecnológico. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, há mais de duas décadas “os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (BRASIL, 1997, p. 31).

O ensino de Ciências não é uma tarefa simples, pois há vários fatores que influenciam negativamente neste processo, como a escassez de laboratórios nas escolas, baixa carga horária da disciplina e excesso de turmas e alunos para um mesmo educador. Associado a estes fatores há uma desvalorização profissional generalizada, os professores têm baixos salários, não têm incentivos à qualificação e as escolas não prestam o apoio necessário a eles.

Há uma crescente evolução no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, buscando ficar mais próximo da realidade dos alunos e, portanto, mais compreensível. Em consequência desta preocupação, tem se observado uma reformulação dos livros didáticos que estão mais contextualizados e com uma linguagem mais clara e objetiva. No entanto, mesmo

tendo aspectos positivos essa mudança não é suficiente, visto que o ensino no Brasil ainda é predominantemente baseado no livro didático e em aulas expositivas com a utilização somente de quadro e pincel (BEZERRA; GOMES; MELO; SOUZA, 2009; SOUSA, 2010).

É importante focar no desenvolvimento das potencialidades dos estudantes, buscando levá-los da dimensão de expectadores passivos e armazenadores de informações para a de construtores e reconstrutores do conhecimento, surgindo assim, um novo papel no contexto educacional. Tendo isso em mente, busca-se desenvolver nos estudantes uma série de habilidades que podem aumentar a criatividade, proporcionar prazer e alegria e gerar interesse pela compreensão dos fenômenos científicos. Dessa forma, a investigação, a contextualização e a troca de ideias sobre os fenômenos estudados são essenciais no ensino de Ciências. Essa investigação e contextualização podem ocorrer por meio de observação, experimentação em laboratório (específico ou adaptado), simulação computacional e comparação entre fatos, fenômenos e ideias, bem como leitura, escrita de textos informativos, organização de dados através de figuras, gráficos, tabelas e esquemas, formulação e testagem de hipóteses e confrontos de resultados pesquisados (BRASIL, 1997). Em síntese, procedimentos didáticos diversificados que facilitam o processo de ensino e incentivam a participação dos alunos como estratégias para potencializar o aprendizado.

A inserção de recursos pedagógicos diversificados em sala de aula deve acontecer com critério e compreensão de sua aplicabilidade. Para melhor concretizar o ensino de Ciências, deve-se ter em mente não só os objetivos, mas alternativas para alcançar a aprendizagem, pois, conforme afirma Moreira (2000), a aprendizagem não é uma consequência natural do ensino. Nesta perspectiva o aprender se torna mais interessante quando o aluno se sente competente pelas atitudes e métodos de motivação em sala de aula.

As estratégias utilizadas pelos professores têm que ser definidas com o objetivo de atender os fins educativos que se busca atingir. Portanto, a adequação dos conteúdos definidos às características e potencialidades dos alunos, o uso de recursos pedagógicos conforme as condições estruturais, o aperfeiçoamento e a qualificação profissional são ferramentas essenciais para o exercício da função docente (LIMA, 2010).

As discussões e iniciativas a respeito de ensino, aprendizagem, práticas e metodologias pedagógicas diferenciadas e conseqüentemente novas perspectivas no ensino de Ciências são fatores muito importantes. Bem como a inserção de novos objetos de estudos que reforcem o aprendizado, investimento em tecnologias educacionais e diversidade de atividades didático-

pedagógicas (SANTANA; SANTOS, 2019). Neste contexto se destaca a inserção de atividades diversificadas para o desenvolvimento de conteúdos teóricos e abstratos de forma eficiente, dinâmica e prazerosa (FONSECA *et al.*, 2014).

2.1 Práticas pedagógicas diversificadas

Diante das frequentes mudanças tecnológicas os professores de Ciências têm grandes desafios a enfrentar em sua prática profissional, os quais interferem bastante no processo de ensino-aprendizagem em geral e particularmente no ensino desta área. Por um lado, sabe-se que a escola não oferece todos os recursos necessários para os professores, pois, em sua maioria só possuem materiais básicos como livros didáticos, quadro e pincel, por outro, aponta-se a necessidade de investir em metodologias de ensino ativas em que o estudante seja agente participante de seu aprendizado. Nesse sentido, o professor não é a fonte do conhecimento, mas sim o mediador do processo de construção do mesmo, facilitando o alcance dos objetivos propostos (RODRIGUES JÚNIOR *et al.*, 2019).

O sistema público brasileiro de educação é caracterizado por baixa qualidade na formação dos professores e ineficiências significativas nos resultados, sendo que há aproximadamente quatro décadas já era perceptível a necessidade de melhoria no ensino de Ciências no Brasil (SILVA, 2013). Para que ocorram mudanças no cenário atual se faz necessário investimento em formação de professores, o capital humano. Em consequência das dificuldades existentes, muitos professores estão com baixa autoestima e não têm estímulo para se qualificar nem incentivo para aprender novas metodologias de ensino, buscar novas estratégias e recursos educacionais.

Mediante a responsabilidade de superar os obstáculos existentes, os professores precisam definir novos procedimentos metodológicos, diversificar suas atividades pedagógicas e investir recursos didáticos. Neste sentido, precisam desenvolver ações que vão de encontro a muitos problemas existentes no sistema educacional brasileiro com rigidez curricular, valorização da quantidade de informação, falta de espaço adequado e poucos recursos disponíveis (BEZZERRA, 2017). Pois, somente suprimindo estas barreiras é possível alcançar um nível de desenvolvimento que possibilite ao aluno lidar com o conhecimento científico e os fenômenos naturais, sociais e tecnológicos sob uma perspectiva ativa e não somente como espectador.

A qualificação profissional é, portanto, o carro-chefe para mudar o quadro atual do ensino de Ciências, visto que os professores precisam estar preparados frente as recentes mudanças sociais e tecnológicas. Uma necessidade na atualidade é conhecer bem diversas estratégias de ensino, pois, as recentes transformações da sociedade exigem que o educador diversifique as formas e os recursos ao ensinar a fim de favorecer a construção do conhecimento. Sendo assim, estratégias pedagógicas inovadoras podem favorecer de forma significativa a aprendizagem dos estudantes, por potencializar a participação dos mesmos na construção do conhecimento (SILVA; SILVA; LEÃO, 2018).

Importante ressaltar que existe uma variedade de estratégias e recursos didáticos que podem ser muito proveitosos no ensino de Ciências. Tais como atividades lúdicas, produção de paródias, elaboração de mapas conceituais (a fim de contextualizar e evidenciar a correlação dos conteúdos), ensino em grupo de estudo e discussão, júri simulado, jogos didáticos, trabalho em pequenos grupos, realização de palestra e estudo de caso. Bem como experimentos em laboratório (demonstrativos ou manipulativos), experimentos com material alternativo (construídos com os alunos) ou simulações computacionais, produção de maquetes, modelos didáticos, dentre outros.

2.2 Modelos didáticos

O educador é responsável por proporcionar condições de aprendizagem através das atividades pedagógicas realizadas. A construção do conhecimento ocorre através da mudança na concepção dos estudantes sobre o saber científico. Os discentes possuem conceitos e representações preexistentes do seu ambiente, e estas não devem ser desconsideradas e sim integradas para que haja uma aprendizagem condizente com o saber científico (MOREIRA; GRECA, 2003).

A utilização de diferentes métodos com a inserção de observações, experimentações, jogos, objetos de aprendizagem, modelos didáticos, dentre outros, desperta o interesse dos estudantes pelos conteúdos e proporciona um sentido à compreensão da ciência em questão (VASCONCELOS, 2010; SILVA, 2013). Dentre as possíveis intervenções supracitadas, pode-se destacar o uso de modelos didáticos em aulas de Ciências da Natureza, por sua ampla aplicação, facilidade de produção e possibilidade de serem criados pelos professores e/ou pelos alunos conforme objetivos desejados.

Modelos didáticos são representações tridimensionais ou com alto relevo, que podem ser coloridas, normalmente feitas a partir de materiais já conhecidos pelos alunos, utilizadas com o objetivo de facilitar a aprendizagem ao ilustrar conteúdos escritos e/ou falados e figuras planas. Além disso, a possibilidade de manusear os modelos didáticos e a observação pormenorizada dos detalhes facilita a compreensão do conteúdo (ORLANDO *et al.*, 2009). Nesta perspectiva, os modelos didáticos têm o papel de estabelecer ligação entre formulações teóricas e a realidade. Modelos didáticos são representações práticas de fenômenos teóricos ou estruturas confeccionadas a partir de um material concreto (MATOS; OLIVEIRA; SANTOS; FERRAZ, 2009). Portanto, a utilização dos modelos didáticos é um método muito instigante, pois o aluno passa a ter algo concreto para observar, tocar, avaliar e comparar, algo que não é possível apenas com ilustrações nos livros. Neste contexto, os modelos didáticos podem contribuir nesta mudança de conceito, por serem produzidos a partir de uma imagem conhecida no repertório do aluno (SILVA, 2013).

Dentre as características dos modelos didáticos, vale destacar que os mesmos podem ser representações já existentes em algumas escolas, como esqueletos humanos, bonecos humanos ou parte deles, globos terrestres como mapas diversos, representações de células ampliadas, dentre outros. Bem como podem ser produzidos pelos professores com materiais alternativos e de baixo custo ou pelos alunos, individual ou em grupo, dentro ou fora da sala de aula, conforme o objetivo da aula.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamentos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com os professores de Ciências da escola de ensino fundamental Carmelita Veras de Paula no município de Barroquinha-CE, no período de novembro de 2020 a abril de 2021. O projeto para a realização desta pesquisa foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Piauí sob parecer: 4.495.286. A abordagem metodológica desta pesquisa é qualiquantitativa por usar métodos qualitativos e quantitativos complementares, com objetivos exploratórios e seus procedimentos técnicos caracterizam uma pesquisa de campo.

A abordagem qualitativa enfatiza valores, crenças, representações, opiniões e atitudes, sendo normalmente usada para que o pesquisador compreenda os fenômenos caracterizados por

sua complexidade interna do fenômeno estudado (RIBEIRO, 2008). Segundo Leopardi (2001), a pesquisa qualitativa requer interação entre os pesquisadores e os participantes da pesquisa, sendo por vezes necessário que o pesquisador conquiste a aceitação e a confiança dos participantes. Conforme Gil (2017), uma pesquisa com objetivo exploratório é comum em pesquisa bibliográfica e em estudo de caso, a qual busca se apropriar do objeto de estudo a fim de compreender seus aspectos ou construir hipóteses a partir deles. Podendo envolver diversas técnicas em conjunto ou por etapa, tais como levantamento bibliográfico, coletas de dados através de entrevistas ou técnicas similares com pessoas envolvidas com o problema estudado e análise de dados para alcançar melhor entendimento.

A pesquisa de campo é realizada quando se objetiva descobrir informações acerca de uma determinada situação a qual se deseja analisar, comprovar uma hipótese ou descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste, portanto, na observação de situações e fenômenos que ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los (LAKATOS; MARCONI, 2010).

3.2 Produção e análise dos dados

Os dados foram produzidos a partir da aplicação de um questionário *on-line*, respondido por oito professores de Ciências que ensinaram em 2020 e/ou ensinam em 2021 na escola Carmelita Veras de Paula. O questionário possui oito perguntas fechadas a ser assinalada apenas uma alternativa em cada e duas perguntas fechadas, com caixa de seleção, na qual o professor poderia responder mais de uma opção e, dentre esta duas, em uma pergunta o professor pôde complementar ao marcar a opção “outros”. O questionário foi aplicado a fim de identificar em quais eixos temáticos do ensino de Ciências os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizado e pesquisar quais práticas pedagógicas são mais comuns a fim de superar tais dificuldades. Além de investigar quais dificuldades os professores encontram no desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos e avaliar a concepção dos professores acerca do aprendizado em aulas com aplicação de modelos didáticos.

A partir das respostas recebidas foi feita a análise a respeito da aplicação de modelos didáticos em aulas de Ciências na escola participante, sob a perspectiva dos docentes. Os dados coletados foram quantificados e expostos em gráficos, analisados de forma descritiva e os resultados foram comparados com a literatura que trata sobre o objeto desta pesquisa. Esta pesquisa buscou evidenciar, o melhor possível, a realidade da escola, buscando contribuir para

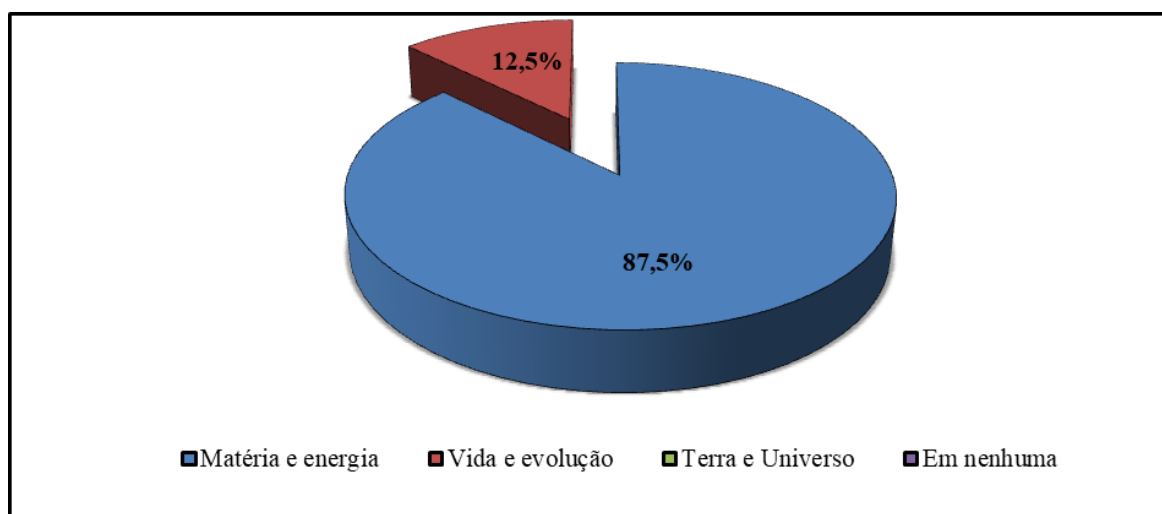
a construção de conhecimentos sobre a aplicação de modelos didáticos no ensino de Ciências no ensino fundamental II.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da aplicação do questionário foram identificadas quais unidades temáticas e seus respectivos objetos de conhecimento os alunos apresentam maior dificuldade, sob a óptica dos professores. Foram pesquisadas quais ferramentas pedagógicas são utilizadas, com que frequência os professores aplicam e qual a influência na atenção e participação dos alunos. Foram investigadas quais dificuldades os professores de Ciências encontram no desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos e se há incentivo e apoio por parte do núcleo gestor quanto ao uso de modelos didáticos e de outras práticas. E, por fim, foi avaliada a concepção dos professores acerca da integração entre a teoria e as representações, dos resultados em geral e da aprendizagem, alcançados em aulas com aplicação de modelos didáticos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) organiza os assuntos estudados na educação básica por unidades temáticas e subdivide estas em objetos de conhecimento (BRASIL, 2018). Ao questionar os professores a respeito da unidade temática que os alunos apresentam maior dificuldade, 87,5% dos professores apontaram “matéria e energia”, 12,5% marcaram “vida e evolução”, enquanto a unidade temática “terra e universo” e a opção “em nenhuma” não foram assinaladas por nenhum professor, conforme a Figura 1.

Figura 1: Dificuldade dos alunos por unidade temática.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A resposta expressiva dos professores quanto à unidade com maior dificuldade ser “matéria e energia” vem ao encontro do que a literatura aponta, pois, esta unidade é difícil de ser ensinada e aprendida, por que matéria e energia são conceitos usados em diversos objetos de conhecimentos com diferentes perspectivas, normalmente ensinados de forma segmentados (BARBOSA; BORGES, 2006; MILARÉ; ALVES FILHO, 2010). Além disso, os estudantes concluem o ensino fundamental com dificuldade de compreensão dos conceitos básicos de matéria e energia e com dificuldades em reconhecer a conexão entre eles (PASTÓRIO, 2013).

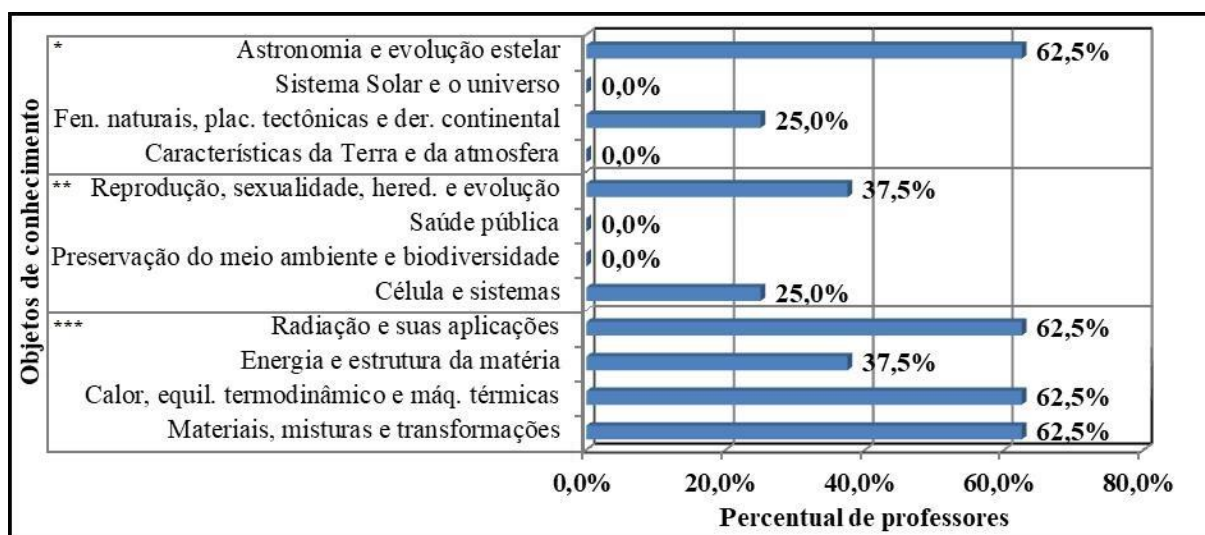
A subdivisão das unidades temáticas em objetos de conhecimento tem uma lista extensa, por isso, para facilitar a coleta de dados desta pesquisa ela foi adaptada em uma lista menor (descritos na Figura 2). Foram pesquisados os objetos de conhecimento que os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizado, sob a perspectiva dos professores, conforme as respostas detalhadas na Figura 2 e destacada a unidade a que pertencem. Estes dados foram coletados através de uma pergunta fechada do tipo caixa de seleção, a qual permite que o participante possa selecionar mais de uma opção de resposta, por isso, os doze objetos de conhecimento disponíveis, respondidos por oito professores, tiveram um total de trinta marcações.

Os resultados mostram que a escolha foi bem expressiva nos objetos de conhecimento da unidade temática “matéria e energia” correspondendo a 60% das marcações, pois, os objetos de conhecimento “materiais, misturas e transformações”, “calor, equilíbrio termodinâmico e máquinas térmicas” e “radiação e suas aplicações” foram assinalados igualmente por 62,5% e “energia e estrutura da matéria” por 37,5% dos professores. Os objetos de conhecimento da unidade temática “Terra e Universo” foram assinalados 23,3% das vezes, sendo que 62,5% dos professores informam que os alunos têm dificuldade em “astronomia e evolução estelar” e 25% deles escolheram “fenômenos naturais, placas tectônicas e deriva continental”. Por fim, os objetos de conhecimentos pertencentes à unidade “vida e evolução” foram marcados 16,7% das vezes, haja vista que 37,5% dos professores informam que os alunos têm dificuldades em “reprodução, sexualidade, hereditariedade e evolução”, bem como 25% também assinalou a opção “célula e sistemas”.

Os resultados encontrados nesta questão corroboram as respostas da questão anterior, destacando que os professores conhecem as dificuldades dos alunos por unidade de estudo e objetos de conhecimento. Conhecer os alunos e suas dificuldades em aprender determinado conteúdo é o passo inicial para o planejamento do docente, uma vez que, conforme Oliveira

(2014), a atuação do professor não se restringe ao repasse de conhecimento, mas a orientação e valorização das habilidades do aluno. Esta autora afirma que o professor deve fazer a ponte entre a teoria e a prática e refletir sobre o seu papel no desenvolvimento do aluno.

Figura 2: Dificuldade dos alunos objeto de conhecimento.



* Terra e Universo; ** Vida e evolução; *** Matéria e energia.

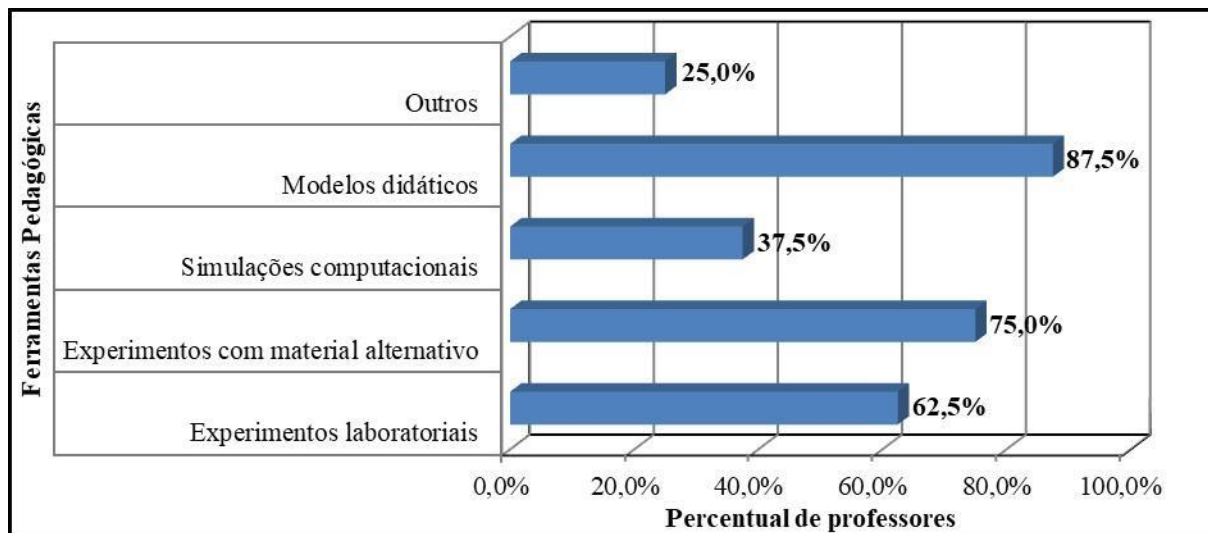
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

Ao questionar a frequência com que os professores realizam práticas pedagógicas diferenciadas a fim de superar as dificuldades apresentadas, metade dos professores respondeu “sempre” realizar e os outros 50% informaram que “quase sempre” realizam. Ao analisar a importância do uso de diferentes recursos didáticos em sala de aula, Nicola e Paniz (2016) verificaram que, de acordo com as perspectivas de professores de Ciências participantes da pesquisa, o processo de ensino e aprendizagem exige parceria entre o professor e o aluno; e para que esta parceria ocorra de forma harmônica e de maneira que o aluno tenha um melhor entendimento do conteúdo estudado, o professor pode lançar mão dos diversos recursos didáticos existentes.

Foram investigadas quais as ferramentas pedagógicas utilizadas pelos professores. O uso de modelos didáticos é a primeira opção, sendo escolhido por 87,5% dos professores, seguido de experimentos com material alternativo que pontuou 75% das escolhas, por simulações computacionais que foi apontada por 37,5% dos docentes e 25% ainda escolheram a opção “outros”. De acordo com os professores que disseram utilizar outras ferramentas, exemplificação do cotidiano, reportagens explicativas, simulações com materiais didáticos diversificados, atividades lúdicas, jogos didáticos e atividades de pesquisa não escolar estão

entre o rol de possibilidades. Destaque-se que nenhum professor informou realizar experimentos laboratoriais, segundo dados contidos na Figura 3.

Figura 3: Ferramentas pedagógicas utilizadas.

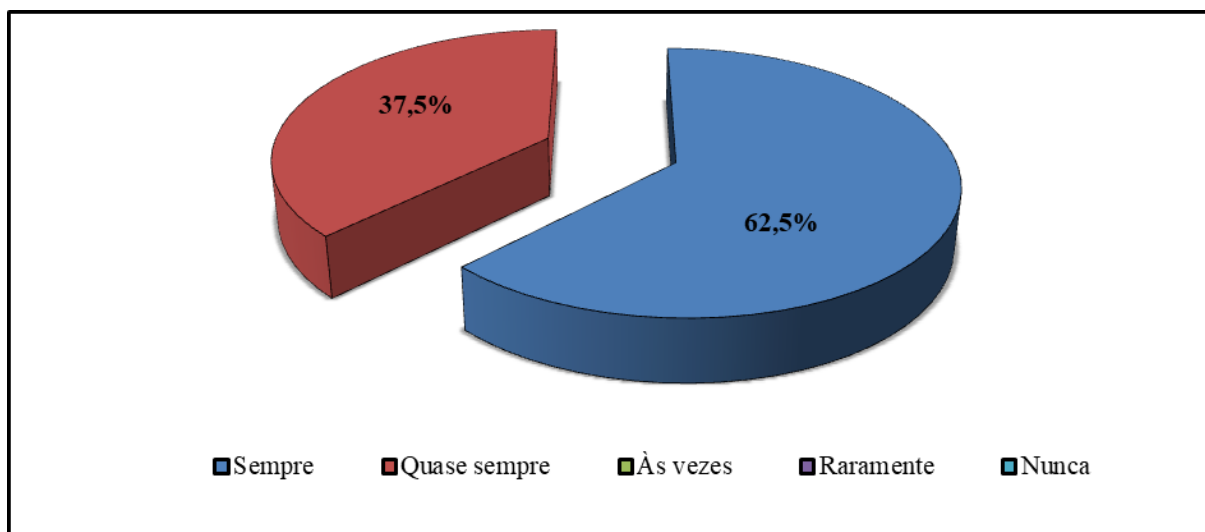


Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

Ao tratar desse assunto, Nicola e Paniz (2016) verificam que a novidade e a diversidade pedagógica contribuem significativamente para a melhoria do processo de aprendizagem e facilita a trajetória escolar, pois, os alunos se interessam mais pelas aulas e alcançam melhores desempenhos. Semelhante a isto, Dantas *et al.* (2016) ao verificar o uso de modelos didáticos no ensino de Citologia, consideraram que o uso de metodologias lúdicas favorece a compreensão de conteúdos abstratos e incentiva o aluno na construção do aprendizado. De acordo com Silva (2016), a inclusão de aulas práticas com materiais alternativos, trazem efeitos positivos no aprendizado dos alunos, pois facilita a compreensão dos fenômenos científicos estudados.

Ao serem questionados se a inserção de estratégias didáticas diversificadas atrai mais a atenção e a participação dos alunos, todos os professores pesquisados responderam que sim, conforme se verifica na Figura 4, sendo que 62,5% dos professores assinalaram a opção “sempre” e 37,5% a opção “quase sempre”. Ribeiro, Glória, Silva e Seibert (2016) ao aplicarem jogos didáticos no ensino de Ciências, verificaram que sua aplicação facilitou a compreensão dos conteúdos e consideraram que por mais abstrato e complexo que seja o assunto, o professor pode diversificar os recursos pedagógicos para atrair o interesse e a participação dos alunos.

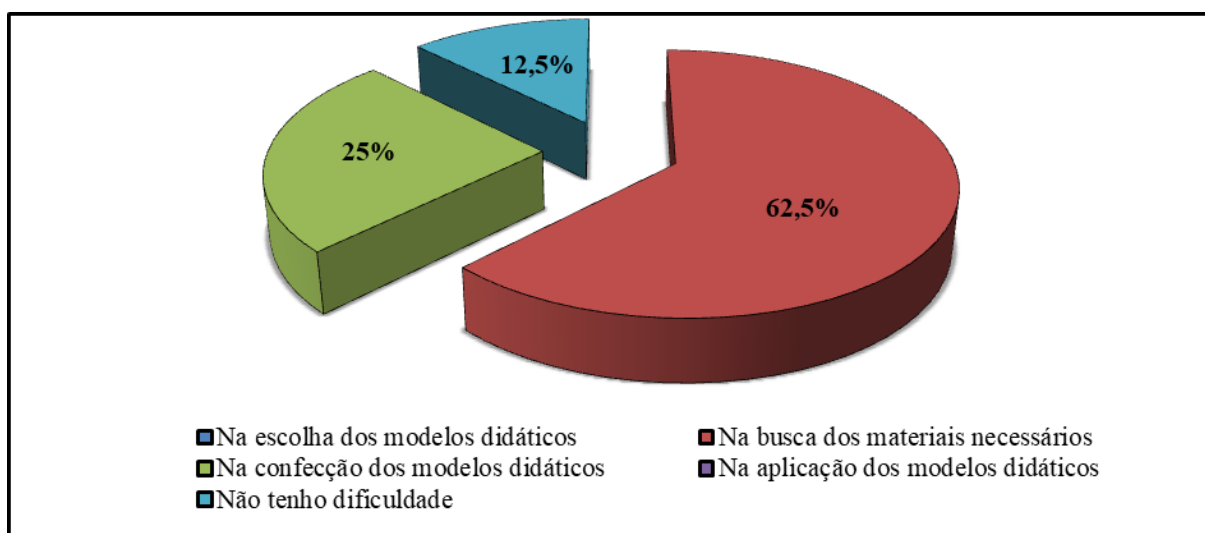
Figura 4: Influências das estratégias pedagógicas na atenção e participação dos alunos.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

Se tratando especificamente de possíveis dificuldades encontradas pelos professores ao desenvolver e aplicar modelos didáticos, nenhum apontou encontrar dificuldade na escolha dos modelos didáticos a utilizar, como se pode observar na Figura 5. No entanto, 62,5% informam ter dificuldades na busca dos materiais necessários, 25% na confecção dos modelos didáticos e 12,5% afirmam não ter qualquer dificuldade.

Figura 5: Dificuldades no desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos.



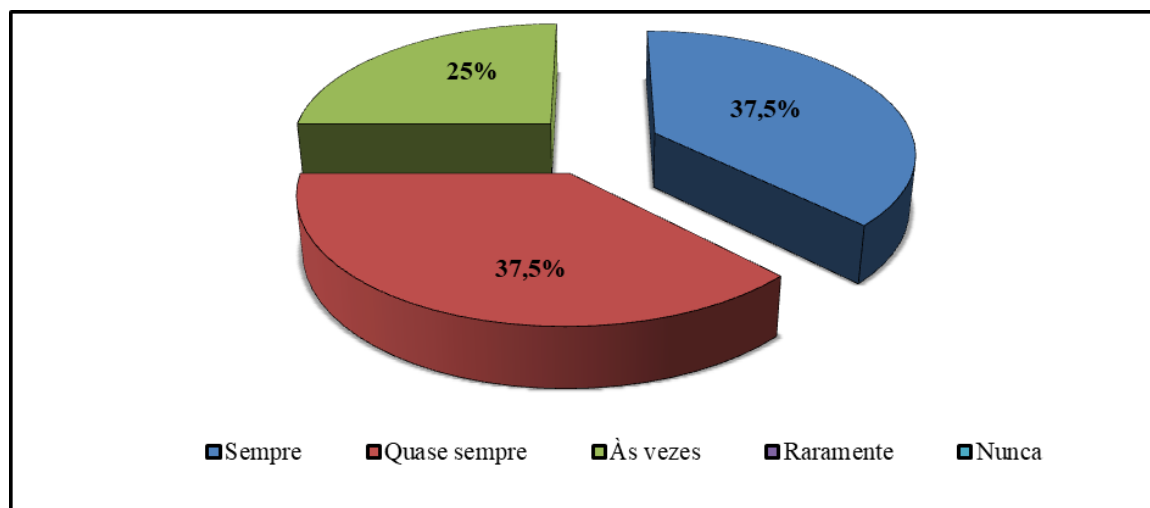
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

O planejamento para uma aula eficaz, considerando as devidas peculiaridades da turma demanda um tempo importante. A busca por materiais e a produção de modelos didáticos demandam tempo adicional, além disso, a maioria dos professores não dispõe de tempo e

material fornecido pela escola para a preparação das atividades, por isso, é mais difícil sair da zona de conforto que é a utilização do livro didático, apenas. Farias, Silveira e Arruda (2015), considerando as dificuldades supracitadas, sugerem que parte da carga horária docente seja reservada para pesquisa e produção de materiais didáticos diversificados. Por sua vez, Silva (2013) verificou a importância do uso de materiais alternativo no ensino de Física, os quais podem ser utilizados para a produção de modelos didáticos.

Foi questionado aos professores se o núcleo gestor da escola realizava atividades que incentivassem a inserção de modelos didáticos ou de outras práticas inovadoras no ensino de Ciências. As respostas variaram entre 37,5% “sempre” e “quase sempre” cada uma, e 25% “às vezes” das respostas obtidas (Figura 6). Em termos gerais, a gestão escolar, na pessoa do coordenador pedagógico deve fornecer subsídios pedagógicos aos professores a fim de fortalecer o planejamento e contribuir para o alcance de melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Almeida (2015) considera de grande valia a assessoria do coordenador pedagógico a fim de tornar as práticas pedagógicas mais satisfatórias, haja vista que o coordenador pedagógico pode auxiliar no planejamento e fornecer subsídios para que o professor planeje e aplique diversos recursos pedagógicos, pensando sempre na melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Figura 6: Incentivo do núcleo gestor quanto ao uso de modelos didáticos e outras práticas.

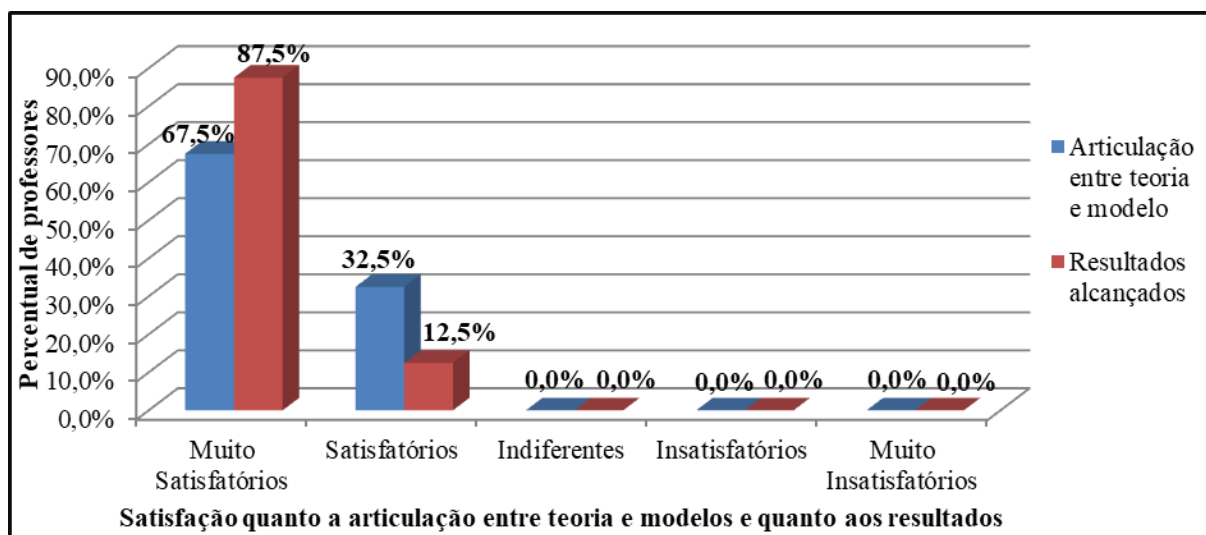


Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

A Figura 7 representa integração entre a teoria estudada e a representação realizada através dos modelos didáticos, bem como os resultados alcançados por meio desse recurso. A satisfação dos professores a respeito da articulação entre teoria científica e modelo é total, sendo

que de 67,5% dos professores assinalaram que esta integração ocorre em níveis “muito satisfatórios” e 32,5% consideram ser “satisfatórios”. Em relação aos resultados alcançados com uso de modelos didáticos no ensino de Ciências, 87,5% dos professores consideram “muitos satisfatórios” e 12,5% “satisfatórios”.

Figura 7: Integração entre a teoria e a representação e resultados alcançados.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2021.

Satisfação similar também foi encontrada por Silva, Silva Filha e Freitas (2016), segundo a avaliação de alunos do ensino fundamental o uso de modelos didáticos é satisfatório para a compreensão dos conteúdos estudados, haja vista que não tiveram dificuldades para entender os conteúdos com a aplicação destes recursos. Para Orlando *et al.* (2009), a integração entre teoria e modelos didáticos é excelente por que eles enriquecem as aulas de Ciências na educação básica, auxiliam na compreensão do assunto estudado e despertam maior interesse dos estudantes por facilitar a visualização dos processos.

Por fim, ao avaliar a concepção dos professores sobre a ocorrência de aprendizagem através da aplicação de modelos didáticos no ensino de Ciências, 50% dos professores afirmaram que “sempre” ocorre, e 50% moderou que “quase sempre” ocorre. Bezerra *et al.* (2017) ao avaliar a eficiência de modelos didáticos no ensino de Ciências por meio de demonstração e manipulação dos mesmos, consideraram a aprendizagem satisfatória e atribuíram à qualidade do material produzido. Para Moraes e Marques (2017), modelos didáticos como metodologias alternativas promovem a integração dos conteúdos e quando são realizadas pelos alunos fixam melhor os conteúdos favorecendo uma aprendizagem significativa.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa revelou informações importantes sobre a aplicação de modelos didáticos no ensino de Ciências por parte dos professores da escola participante, conforme detalhamento a seguir. A temática “matéria e energia” foi identificada como aquela que os alunos apresentaram maior dificuldade. Os professores diversificam as práticas pedagógicas, optando por metodologias ativas e reconhecem a importância do uso de modelos didáticos, mas, acreditam que o apoio do núcleo gestor e da secretaria da educação fortalecerá sua atuação e reduzirá as dificuldades na aplicação de modelos didáticos. Bem como foram avaliadas suas perspectivas a respeito da integração entre teoria e modelo didático, resultados alcançados e aprendizagem, os quais apontaram serem muito satisfatórios os três itens analisados.

As Ciências Naturais englobam vários objetos de conhecimento, os quais têm diversos níveis de abstração, por isso identificar que a unidade temática “matéria e energia” como a que os alunos têm maior dificuldade é importante para direcionar quais práticas pedagógicas trarão melhores resultados. A diversidade de práticas pedagógicas fortalece o vínculo entre professores e alunos e entre os próprios alunos, estimula a participação e a busca por conhecimento. Os modelos didáticos podem ser aplicados amplamente no ensino de Ciências por reproduzir a realidade através de estruturas palpáveis que contribuem para a assimilação do objeto de estudo.

É unânime o fato de que os professores reconhecem que os modelos didáticos aumentam o envolvimento dos alunos com a aula, aumentando a atenção e promovendo a participação e compreensão dos conteúdos de forma dinâmica e prazerosa. Modelos didáticos representam conceitos, fenômenos e estruturas com clareza. Apresentam melhores resultados gerais e apontam para a eficácia na aprendizagem.

As dificuldades dos professores podem ser contornadas se apoiados pelo núcleo gestor e secretaria da educação, os quais podem realizar ações constantes para incentivá-los a superar os desafios cotidianos, proporcionar capacitação e incentivo financeiro. Visto que é necessário subsídio financeiro para aquisição de materiais para o desenvolvimento de atividades pedagógicas diversas e para a confecção dos modelos didáticos. Por sua vez, a formação contínua tem um impacto positivo no processo de ensino e aprendizado dos alunos, pode favorecer a inserção de práticas pedagógicas diversificadas em sala de aula bem como a aplicação de modelos didáticos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. P. **Planejamento estratégico como ferramenta fundamental do professor de ensino médio**. Monografia (Bacharelado em Administração Pública) – Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Cruzeiro do Sul, 2015.
- AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O. Desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 182-217, 2006.
- BEZERRA, C. P.; GOMES, W. P. B. S.; MEIRELES, K. D.; SOUZA, C. C.; SEIBERT, C. S. Fungos: o uso de modelo didático para o ensino de ciências. **Revista Interface**, n. 14, p. 79-89, 2017.
- BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do ensino de física: perspectiva docente. **Revista Scientia Plena**, v. 5, n. 9, p. 1-8, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-04-ciencias-naturais.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2021
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.
- COUTINHO, C.; MIRANDA, A. C. G. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 221-231, 2019.
- DANTAS, A. P. J.; DANTAS, T. A. V.; FARIAS, M. I. R.; SILVA, R. P.; COSTA, N. P. Importância de modelos didáticos no ensino de citologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2016.
- FARIAS, L. F.; SILVEIRA, G. F.; ARRUDA, V. M. O jogo do ciclo celular – uma alternativa para o ensino de biologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 16, p. 27-35, 2015.
- FONSECA, S. A. R. S.; SHITSUKA, R.; RISEMBERG, R. I. C. S.; SHITSUKA, D. M. Biologia no ensino médio: os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. **Biota Amazônica**, v. 4, n. 1, p. 119-125, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEOPARDI, M. T. **Metodologia da Pesquisa na Saúde**. Santa Maria: Palloti, 2001.

LIMA, I. B. **Metodologia do Ensino em Física**. Apostila de disciplina do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. P. A química disciplinar em ciências do 9º ano. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 43-52, 2010.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M. Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. **Ciência & Educação**, v. 9, n.2, p. 301-315, 2003.

NUNES, A. O. **O ensino de óptica no nível fundamental**: uma proposta de ensino aprendizagem contextualizada para a oitava série. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

OLIVEIRA, W. M. Uma abordagem sobre o papel do professor no processo ensino/aprendizagem. **Saber**, v. 23, n. 1, p. 01-12, 2014.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. A Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PASTÓRIO, R. T. M. Os fazeres pedagógicos sobre matéria e energia no 9º ano do ensino fundamental. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2013. Curitiba: SEED/PR., v. 1. 2016.

RODRIGUES JÚNIOR, E.; MARQUES, F. C.; ISO, F.; OLIVEIRA, P. J. P.; SOUZA, T. S. Análise de modelos didáticos de alunos em um curso de especialização lato sensu em ensino de ciências. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n. 2, p. 100-113, 2019.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência**, v. 4, n. 4, p. 129-148, 2008.

RIBEIRO, J. M.; GLÓRIA, S. P.; SILVA, K. L. F.; SEIBERT, C. S. Jogo vitamínico: uma ferramenta no ensino sobre alimentação saudável. **Produção Acadêmica**, v. 2, n. 2, p. 184-192, 2016.

SANTANA, J. M.; SANTOS, C. B. O uso de modelos didáticos de células eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de citologia no ensino fundamental. **Id On Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 45, p. 155-166, 2019.

SILVA, A. A. **Concepções espontâneas de alunos do 1º ano do ensino médio sobre as três leis do movimento de Newton, através de atividades experimentais com material alternativo**. 2013. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Universidade Virtual, Universidade Federal do Ceará, Camocim, 2013.

SILVA, A. A. Concepções espontâneas de alunos do 1º ano do ensino médio sobre as três leis do movimento de Newton, através de atividades experimentais com material alternativo. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 28, n. 2, p. 109-109, 2016.

SILVA, A. A.; SILVA FILHA, R. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016.

SILVA, M. R. S.; SILVA, C. P.; LEÃO, M. F. Produção de paródias como estratégias para o ensino de ciências. In: LEÃO, M. F.; DUTRA, M. M.; ALVES, A. C. T. (org.). **Estratégias didáticas voltadas para o ensino de Ciências: experiências pedagógicas na formação inicial de professores**. 1. ed. Uberlândia: Edibrás, 2018. p. 9-22.

SOUSA, D. B. **Um curso de ótica baseado em experimentos**. 2010. Monografia (Licenciatura em Física) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

VASCONCELOS, F. H. L. **Aprendizagem mediada pelo computador**. Apostila de disciplina do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.