

**GEOCENTRISMO E HELIOCENTRISMO NO ENSINO MÉDIO: USO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA A ABORDAGEM TEÓRICA**

Agda Eunice De Souza Albas, Kelly Cristine Nunes

Eixo 7 - Propostas curriculares e materiais pedagógicos no ensino e na formação de
professores

- Relato de Experiência - Apresentação Pôster

Neste trabalho é apresentado um material didático alternativo para exposição e exploração dos temas Geocentrismo e Heliocentrismo. A elaboração deste material visa subsidiar o referido tema abordado nos Cadernos do Professor oferecidos pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. O material didático proposto oferece uma forma prática, ilustrativa e curiosa de abordagem teórica, que reúne as principais competências e habilidades priorizadas pelo novo currículo do Estado. O material didático, intitulado "Sistema Planetário" foi utilizado em três séries de uma escola da rede estadual. Uma análise da metodologia aplicada e estética deste material foi realizada junto aos alunos de cada série e os resultados mostraram a viabilidade de sua utilização como material alternativo ou de apoio ao professor para sua prática educativa.

GEOCENTRISMO E HELIOCENTRISMO NO ENSINO MÉDIO: USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ALTERNATIVO PARA A ABORDAGEM TEÓRICA

Kelly Cristine Nunes e Agda Eunice de Souza. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia/Presidente Prudente, SP.

1. Introdução

No ano de 2008 foi implantado, no Estado de São Paulo, um novo currículo para a os níveis de Ensino Fundamental, Ciclo II e Nível Médio de educação nas escolas públicas. De acordo com a proposta curricular estabelecida pela Secretaria do Estado da Educação de São Paulo (SEE), ficou estabelecida uma base comum de conhecimentos e competências para que as escolas do Estado trabalhassem como uma rede efetiva de ensino. Este novo currículo foi inserido para complementar as Lei de Diretrizes e Bases – LDB (Lei 9394/1996) que, na época, deslocou o foco do “ensino” para a “aprendizagem”, tornando essencial o direito de aprender e não mais a liberdade de ensino, até então estabelecido pelos currículos escolares. Dessa forma, a proposta da SEE enfocou uma escola que aprende e atua como um espaço de cultura, além de priorizar competências leitoras e escritoras como eixo central de aprendizagem em todas as áreas do conhecimento ([PROPOSTA CURRICULAR, 2008](#); [LDB, 1996](#)).

Para auxiliar a implantação do novo currículo, foram disponibilizados, pela SEE, subsídios que reúnem uma série de documentos para orientar educadores, dirigentes e gestores a atuarem efetivamente na prática educativa para que as escolas se tornassem aptas a preparar seus alunos para os desafios contemporâneos. Deste conjunto de documentos, aqueles dirigidos especialmente aos professores são compostos pelos *Cadernos do Professor*, os quais são organizados bimestralmente por disciplinas. De forma geral, estes *Cadernos* foram elaborados para oferecer uma aprendizagem de qualidade e não mais uma quantidade excessiva de conteúdos, como descrito pela proposta curricular. Com isso, os alunos adquirem competências de alfabetização científica, humanista, linguística, artística e técnica, tornando-se cidadãos críticos capazes de avaliar a importância do aprendizado além dos limites da escola ([PROPOSTA CURRICULAR, 2008](#)).

Neste contexto, as disciplinas pertencentes às áreas específicas do conhecimento deixam de estabelecer fronteiras entre si, como por exemplo, as ciências Químicas, Físicas e Biológicas, que, embora exibam objetos próprios de estudo, também apresentam conceitos, métodos e procedimentos comuns. Além disso, sua grande área,

a Ciências da Natureza e suas Tecnologias, abrange dimensões filosóficas que levam ao conhecimento científico e tecnológico atual. Com isso, a Física apresenta um papel de destaque, uma vez que vem participando efetivamente das revoluções tecnológicas que mudaram profundamente a História, principalmente a partir da metade do último século. Agora, portanto, a Física é interpretada como elemento básico para compreensão do mundo contemporâneo, deixando de se concentrar em simples memorização de equações matemáticas ou repetições automatizadas de procedimentos em situações artificiais e abstratas. O objetivo de se ensinar conteúdos de Física é promover a habilidade dos estudantes a traduzir fisicamente o mundo moderno real. Entretanto, para atingir este objetivo, foi necessária a seleção de alguns tópicos da Física, uma vez que o tempo destinado ao Ensino Médio para este componente curricular é insuficiente para abranger todos os conteúdos. Embora ainda sejam abordados os campos das áreas tradicionais da Física, como Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Eletromagnetismo e Física Moderna, com a implantação do novo currículo da SEE, são estabelecidas novas formas de enfoque teórico. Esta nova metodologia almeja uma interpretação de fenômenos físicos sem a necessidade de expressá-los mediante o uso de ferramentas matemáticas. Esta contextualização de conceitos não reduz os conhecimentos específicos do professor de Física, apenas coloca-o como um mediador competente para instigar e atrair seus alunos para a investigação (PCN, 1998; PCN+, 2002; PROPOSTA CURRICULAR, 2008).

O material destinado ao professor de Física (*Cadernos do Professor*) distribui os temas da Física ao longo dos três anos do Ensino Médio da seguinte forma: na 1ª série, são abordados os conteúdos relacionados aos temas “Movimentos: variações e conservações” e “Universo, Terra e Vida”; na 2ª série, “Calor, ambiente e usos de energia” e “Som, imagem e comunicação”; e, para a 3ª série ficaram destinados os temas “Equipamentos elétricos” e “Matéria e radiação”.

Cada um destes *Cadernos* foi organizado para servir como um material de orientação e apoio para os professores e não como uma “cartilha” que dita regras e estabelece critérios de ensino. A busca de complementos e o uso de outros materiais didáticos são ainda essenciais para gestão de aprendizagem em sala de aula. Diante destes argumentos, foi proposto o uso de um material didático alternativo que complementa uma Situação de Aprendizagem abordada no 4º volume do *Caderno do Professor* da 1ª série, cujo tema principal (Tema 1: Sistema Solar) envolve a matéria, movimento e universo. Nesta Situação de Aprendizagem, é desejado desenvolver nos alunos, a habilidade relacionada à pesquisa, abrangendo etapas para buscar fontes de consultas, interpretar os materiais pesquisados e, posteriormente, elaborar um relato da pesquisa na forma de pôster. São apresentados aos alunos vinte (20) temas, associados

aos nomes de cientistas ou filósofos que trabalharam em torno dos assuntos, para que os estudantes escolham um deles e reúnam informações mediante a pesquisa extraclasses. Tais temas são distribuídos cronologicamente, abrangendo desde a Antiguidade grega até os tempos modernos ([CADERNO DO PROFESSOR, 2008](#)).

O material de apoio elaborado e proposto para auxiliar nas linhas de pesquisa desta Situação de Aprendizagem, aborda uma fase histórica importante, destacada em vários temas apresentados aos alunos mediante o *Caderno do Professor* da SEE. Trata-se da passagem do modelo Geocêntrico para o Heliocêntrico e as repercussões, causadas na época, dos conhecimentos e pensamentos de alguns cientistas e filósofos. Portanto, neste trabalho será relatada a sugestão de utilização de um material didático de apoio ao 4º volume do *Caderno do Professor* de Física da 1ª série do Ensino Médio e o relato da utilização deste material em salas de aula de uma escola pública localizada no interior paulista.

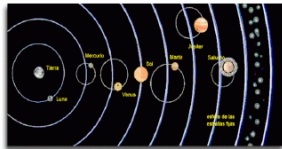
2. O Material Didático

O material didático alternativo, intitulado “Sistema Planetário”, foi elaborado para subsidiar o processo de pesquisa proposta por uma Situação de Aprendizagem do material da SEE da 1ª Série do Ensino Médio. O material pedagógico “Sistema Planetário” reúne informações básicas sobre os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico de forma atrativa, contendo ilustrações, curiosidades históricas e contemporâneas, além de passatempos que promovem simultaneamente o senso crítico e investigativo dos estudantes. A **Figura 1** a seguir mostra, na íntegra, o material preparado utilizando o *software Microsoft Office Publisher*, versão 2007, disponível nos sistemas Windows. Os passatempos foram organizados utilizando o conteúdo abordado, as ilustrações e “tirinhas” foram coletadas a partir de uma revisão bibliográfica citada no próprio material.

Sistema Planetário

Geocentrismo

Há apenas sete pequenas pedrinhas nesse sistema, e elas é que permitiram que o sistema geocêntrico fosse desacreditado. Sete estrelas não giram na mesma velocidade das demais, e por isso foram chamadas de "anômalas" ou planetas. Geocentrismo não foi um erro perpetuado por mais de 2000 anos.



Sistema Geocêntrico

Modelo cosmológico mais antigo. Na antiguidade era raro quem discordasse dessa visão, entre os filósofos que defendiam esta teoria. O mais conhecido era Aristóteles e o astrônomo grego Cláudio Ptolomeu. O modelo baseava-se na hipótese de que a Terra estaria parada no centro do universo com os corpos celestes, inclusive o Sol, girando ao seu redor.



Nicolau Copérnico

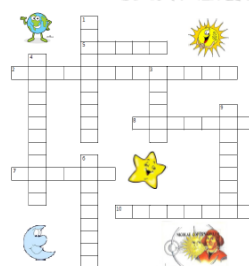


Copérnico era Matemático e padre polonês do século XVI, ele é conhecido como o fundador da astronomia moderna. Isso porque foi o primeiro a concluir que os planetas e o Sol não se moviam ao redor da Terra.



Curiosidades:
Copérnico nasceu em Torun na Polónia, em 19 de fevereiro de 1473, em uma família de mercadores e funcionários municipais que davam grande importância à educação.

Cruzadinhas do Nicolau



A _____ é provavelmente a ciência natural mais antiga, datando a épocas da antiguidade, com suas origens em práticas religiosas pré-históricas. A teoria _____ foi a primeira a dizer que os planetas e giravam em torno do Sol, indo contra a _____ que predominava na época. O _____, onde consideravam a _____ como centro do universo. Nicolau _____, o matemático polonês que durante sua trajetória desenvolveu teoria sobre os _____, ficou conhecido como o pai da astronomia moderna. Foi ele quem concluiu que a Terra e os planetas giravam em torno do Sol. As ideias de Copérnico marcaram uma das maiores mudanças na _____, mas ele não pôde ver a turbulência que sua teoria causaria, já que sua principal obra só foi divulgada em seu leito de morte.

Heliocentrismo

Heliocentrismo é a teoria do sistema cosmológico, segundo a qual a Terra e os demais planetas giram em torno do Sol. Nicolau Copérnico, um polonês que viveu entre 1453 - 1543, é considerado o fundador da astronomia moderna e pai do Heliocentrismo. Foi Copérnico quem deu, após inúmeros cálculos matemáticos, que a Terra gira uma volta completa ao redor de seu próprio eixo.

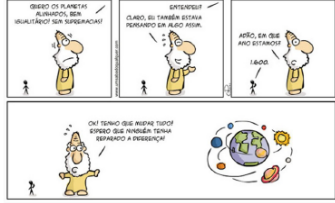
e que isso explicaria a existência dos dias e das noites, além dos movimentos do Sol e das estrelas. Foi ele também, que erroneamente, atribuiu o movimento anual ao Sol, ao invés da Terra.



Galileu observou argumentar que sustentavam a teoria do heliocentrismo através de observações com o seu telescópio.



Eu sou o centro das atenções!!!!

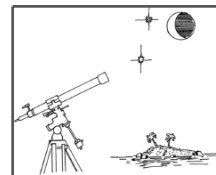
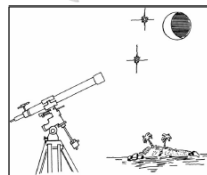


Sistema Solar



O Sistema Solar é formado por um conjunto de oito planetas, satélites naturais, milhares de asteroides e cometas que se ligam ao Sol através da gravidade. Ele também é composto por uma grande quantidade de gases e poeiras interplanetárias. O Sistema Solar situa-se na Via Láctea.

Jogo dos 7 Erros Astronômicos



Uma estrela é uma grande e luminosa esfera de plasma, mantida unida pela gravidade.

A luz da estrela mais próxima da Terra leva aproximadamente 4,2 bilhões de anos.



A estrela mais próxima do Sistema Solar é o Centauro, distante cerca de 4,2 anos-luz.

O planeta Terra possui apenas um satélite natural: a Lua.

O Sol é a única estrela presente no nosso Sistema Solar.

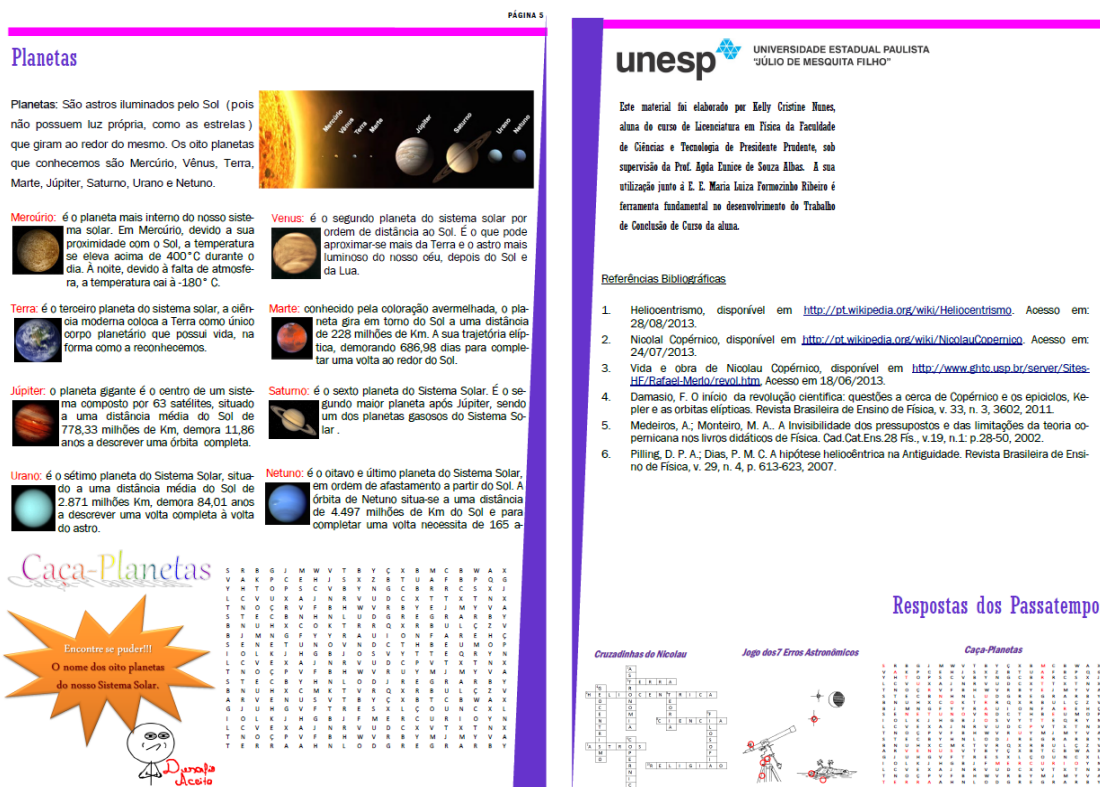


Figura 1: Material didático-pedagógico alternativo: “Sistema Planetário”.

É notório que o conteúdo apresentado no material “Sistema Planetário” é marcante e de simples compreensão. Ele reúne, essencialmente, os assuntos primordiais aos temas Geocentrismo e Heliocentrismo, e, ao mesmo tempo, oferece condições ao estudante para desenvolver sua competência leitora, além de aprimorar suas habilidades de identificação, observação, caracterização e reflexão sobre a presença humana na evolução do Universo. É importante salientar que este material pode ser explorado individualmente por cada estudante, porém o professor tem papel fundamental para interceder em eventuais dúvidas e estimular a curiosidade sobre temas polêmicos da época.

3. Aplicação do Material Didático na Escola Pública

O material didático-pedagógico “Sistema Planetário” foi utilizado em três salas de aula da E.E. Maria Luiza Formozinho Ribeiro, do município de Presidente Prudente, SP. Embora o assunto tenha sido abordado no *Caderno do Professor* da 1ª Série do Ensino Médio, optou-se pela aplicação do material também nas séries subsequentes (2ª e 3ª Séries). Na 1ª Série, havia um total de 31 alunos, na 2ª Série, 35 alunos e na 3ª Série, 22 alunos. A opção de aplicação do material nas três séries do Ensino Médio visa, principalmente, a verificação da eficácia da metodologia empregada do processo ensino-

aprendizagem dos diferentes níveis intelectuais pertinentes a cada faixa etária dos estudantes. A abordagem teórica contida no material foi realizada em duas horas-aula de cada série, disponibilizada pelo professor responsável. Foi distribuído um exemplar do material didático de apoio para cada aluno, os quais foram dispostos em duplas na sala de aula. A metodologia empregada foi uma discussão entre professores e alunos enfocando todo o contexto histórico que gira em torno das teorias Geocêntricas e Heliocêntricas. Diante da projeção de vídeos e imagens, foi abordada, de forma interativa, assuntos desde a biografia dos filósofos mais marcantes até a polêmica intervenção da Igreja nos contextos científicos daquela época. Simultaneamente, os alunos exploravam o material didático de apoio, efetuando leituras e resolvendo os passatempos nos momentos oportunos.

Ao final da aula, os alunos foram convidados a participar da elaboração de um livro contendo contos sobre o tema abordado. Foi proposto que cada um deles redigisse uma história ilustrada com a limitação de uma página. Posteriormente, estas redações seriam corrigidas e reunidas em um exemplar “Contos do Heliocentrismo”, que ficaria disponível na biblioteca da escola para leitura dos demais alunos. Também, foi aplicada junto aos estudantes uma enquête composta de cinco (05) questões sobre a aceitabilidade e eficácia do material empregado, além de verificar se tais conteúdos estavam sendo, de fato, abordados na escola.

4. Análise dos Resultados

A metodologia aplicada em sala de aula foi bem aceita pela maioria dos estudantes. As 1ª e 2ª Séries mostraram um interesse maior pelo assunto, fazendo constantes comentários e questões pertinentes durante o desenvolvimento da aula. Com a 3ª Série não foi observado o mesmo entusiasmo e interesse pelo assunto, embora alguns alunos tenham participado o tempo todo da aula. Também, foi percebido um empenho diferente entre as séries iniciais e a 3ª série, quanto ao convite para a redação. Os alunos da 3ª Série tiveram a preocupação em saber se o trabalho proposto valeria nota bimestral, caso contrário, não teriam interesse em fazê-lo, enquanto os alunos das 1ª e 2ª Série demonstraram uma maior empolgação em confeccionar o livro de contos.

Quanto ao assunto abordado e material didático de apoio, foram levantadas algumas questões de opinião junto aos estudantes de cada série. A primeira delas verificava se os alunos já haviam estudado os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico na escola. A **Figura 2** mostra os resultados obtidos com os alunos em cada uma das séries trabalhadas. É possível observar que, na 1ª Série, 52% dos alunos responderam que ainda não haviam estudado o assunto, ao passo que, na 2ª Série, 66% dos alunos

responderam que já conheciam os temas abordados na aula. Na 3ª Série, metade da turma ainda não tinha estudado os sistemas Geocêntrico e Heliocêntrico.

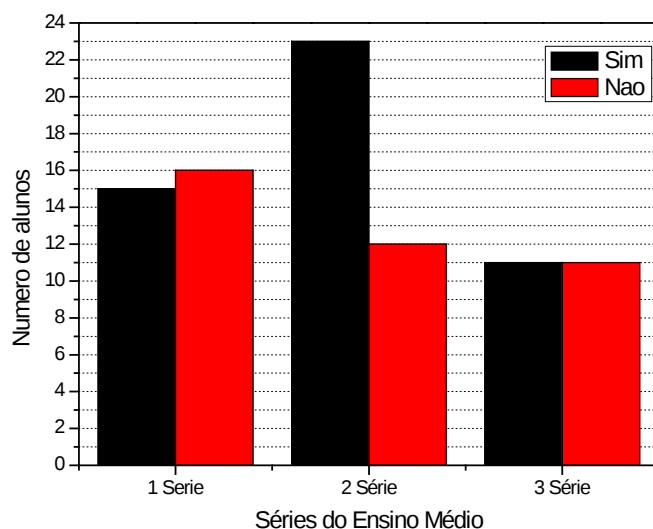


Figura 2: Resultados da enquete para a Questão 1.

A segunda questão levantada na enquete era se os alunos já haviam estudado algum assunto relacionado ao tema Astronomia na escola. Os resultados apresentados na **Figura 3** mostram que grande parte dos alunos das três séries já estudou algum assunto relacionado ao tema (100% dos alunos da 1ª Série, 87% dos alunos da 2ª Série e 91% dos alunos da 3ª Série).

Considerando os resultados das duas primeiras questões da enquete (**Figuras 2 e 3**), pode-se dizer que os alunos, embora tenham conhecimento dos temas ligados à Astronomia, parte deles não chegaram a estudar os sistemas Geocêntricos e Heliocêntricos. É incoerente relatar que metade dos alunos da 3ª Série não tenham estudado estas teorias, mas que já tenham vistos os assuntos ligados à Astronomia. Considerando que estes estudantes já tenham conhecimento e já tenham utilizado o material da SEE da 1ª Série (que traz o conteúdo abordado), era de se esperar que um percentual maior destes alunos tivesse o conhecimento específico do tema abordado em sala. Entretanto, hipóteses como transferência de alunos de localidades em que não se fazia uso dos *Cadernos do Professor* da SEE, podem explicar esta incoerência.

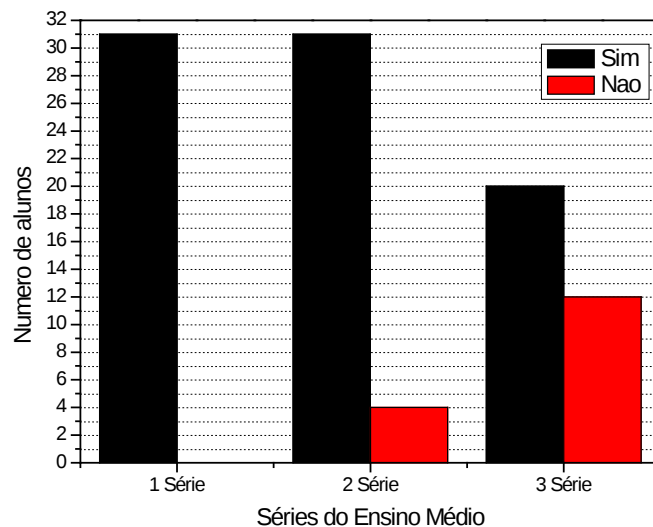


Figura 3: Resultados da enquete para a Questão 2.

A terceira questão levantada junto aos estudantes foi verificar suas opiniões sobre o tema da aula: Geocentrismo e Heliocentrismo. Como alternativas, foram oferecidas as opções “Muito interessante”; “Interessante” ou “Chato”. De acordo com os resultados mostrados pela **Figura 4**, nenhum dos estudantes considerou o assunto “chato”. Do total de estudantes em cada série, 71% dos alunos da 1ª Série, 31% dos alunos da 2ª Série e 55% dos alunos da 3ª Série, consideraram o assunto muito interessante. Cabe ressaltar que o papel do professor durante a abordagem de conteúdos, bem como sua relação amigável que ele estabelece com os estudantes, contribui significativamente com o interesse dos alunos para com qualquer disciplina e/ou o tema tratado em sala. No caso deste trabalho, estes fatos também devem ser considerados, embora o tema seja, de fato, bastante atrativo para estudantes em qualquer nível intelectual.

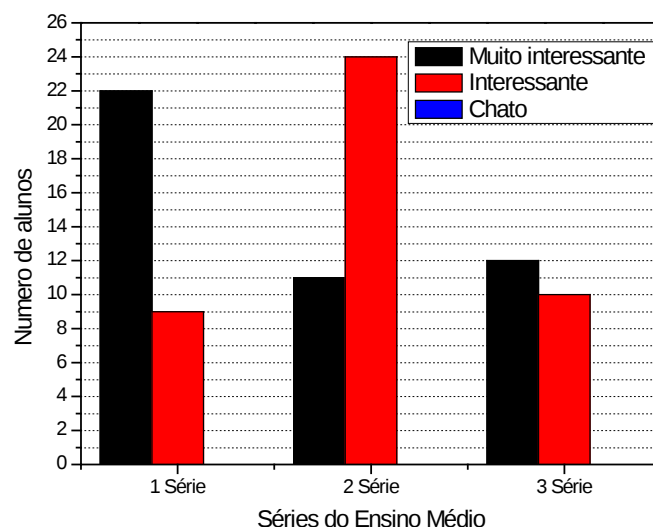


Figura 4: Resultados da enquete para a Questão 3.

Foi levantada ainda a opinião dos estudantes sobre a estética do material didático utilizado na aula (Questão 4). Os resultados (**Figura 5**) mostram que, dentre os alunos da 1ª Série, a maioria (65%) consideraram o material “atrativo”, enquanto apenas um estudante (correspondente a 3% da sala), considerou o material “pouco atrativo”. Na 2ª Série, 77% dos alunos consideraram o material “atrativo” e 23% avaliaram como “muito atrativo”. Nesta série, nenhum estudante opinou em um material “pouco atrativo”. Na turma da 3ª Série, 91% dos alunos analisaram o material como “atrativo”. Apenas 2 estudantes (9%) acharam que o material é “pouco atrativo” e nenhum deles considerou o material “muito atrativo”.

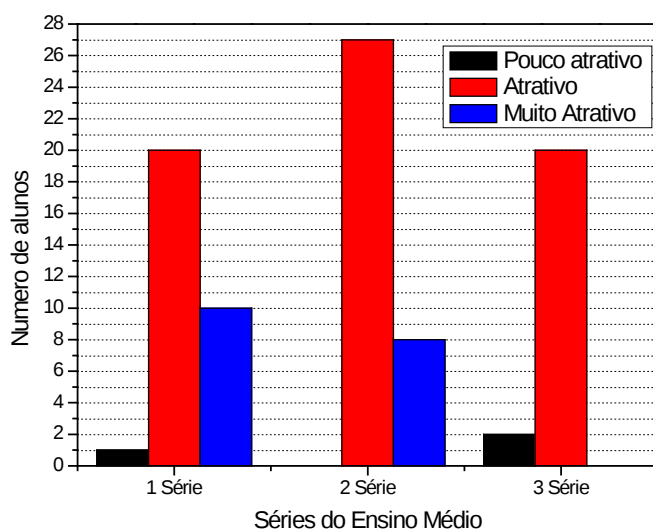


Figura 5: Resultados da enquete para a Questão 4.

Um último julgamento (Questão 5, **Figura 6**) feito pelos estudantes foi sobre as atividades para fixação do conteúdo apresentado no material utilizado na aula. Nesta questão, foi ressaltado aos alunos que eles avaliassem a qualidade e a quantidade de passatempos dispostos no material didático. Para os alunos da 1ª Série, 80% da turma opinaram que os passatempos foram considerados suficientes para fixar o conteúdo abordado. Do total de alunos da 2ª Série, 91% contra 55% dos estudantes da 3ª Série também tiveram a mesma opinião. O percentual de aluno que julgaram a falta de exercícios ou atividades extraclasse variou em uma quantidade de até 6 alunos na 3ª Série.

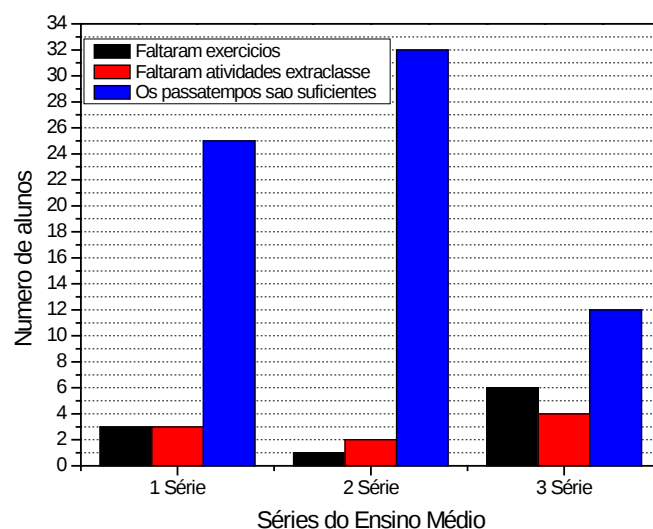


Figura 6: Resultados da enquete para a Questão 5.

De acordo com a coleta de opiniões dos estudantes, verificou-se que o material didático elaborado pode ser utilizado em sala de aula como um subsídio à pesquisa, proposta pela Situação de Aprendizagem do *Caderno do Professor* (Volume 4, 1ª Série). Uma revisão quanto à quantidade de passatempos, atividades extras ou a inserção de exercícios deve ser considerada para melhorar a qualidade do material. Além da atividade de elaboração de um livro de contos, cujas competências (leitora e escritora) e habilidades (pesquisa, interpretação e artística) foram exploradas, outras atividades extraclasse poderiam ser propostas para complementar o material de apoio. Dependendo da disponibilidade de tempo e do interesse da turma, podem ser sugeridas atividades de interpretação artística, como peças teatrais, telejornais ou musicais, que estejam de acordo com o currículo estabelecido pela SEE.

A quantidade de alunos que acusaram a falta de exercícios em sala mostra que, mesmo em uma minoria, os estudantes ainda estão presos a uma metodologia de ensino tradicionalista, na qual o professor explica e os alunos adsorvem o conteúdo mediante a aplicação de exercícios repetitivos. Esta situação pode ser influenciada pela presença de professores que ainda atuam na sala de aula utilizando métodos clássicos de ensino e que não consideram relevantes os principais objetivos do novo currículo implantado no Estado de São Paulo: a democratização, fortalecimento e desenvolvimento de uma educação de qualidade para todos, que determine um caráter plural e investigativo da experiência curricular para a sociedade contemporânea.

5. Conclusões

Um material de apoio para exploração das teorias Geocêntricas e Heliocêntricas foi elaborado para ser utilizado no Ensino Médio. O material intitulado “Sistema Planetário”, foi utilizado nas três séries do Ensino Médio, revelou-se adequado para servir de subsídio aos *Cadernos do Professor*, da SEE. Além auxiliar no processo investigativo sobre o tema, o material de apoio atua na estimulação da curiosidade e do interesse dos alunos. Uma avaliação crítica do material, realizada pelos estudantes, sugere uma pequena revisão na quantidade de atividades extraclasse ou exercícios que proporcionem aos alunos uma efetiva assimilação do conteúdo abordado.

6. Referências Bibliográficas

CADERNO DO PROFESSOR: Física, Ensino Médio, 1ª Série, 4º Bimestre, Secretaria da Educação, M. I. Fini, M. P. P. Oliveira, Y. Hosoume, I. Gurgel, G. Brockington, L. P. C. Piassi, São Paulo, Secretaria do Estado, 2008.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, (LDB 9394/1996), disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>, acesso em 16 de outubro de 2013.

ORIENTAÇÕES EDUCACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - PCN+, 2002, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>, acesso em 30/09/2013.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN, 1998, Parte I: Bases Legais, disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>, acesso em 30/09/2013.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - PCN, 1998, Parte III: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias, disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>, acesso em 30/09/2013.

PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, Física (Ensino Médio) – Estudo e Ensino. M. I. Fini, São Paulo, Secretaria da Educação, 2008.