

Versão Online ISBN 978-85-8015-093-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2016

ESTUDO DA ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A COMPREENSÃO DA DIMENSÃO DO SISTEMA SOLAR POR MEIO DE ESCALAS

*Professor/PDE: Claudionor Della Valentina¹
Orientador/IES: André Luis de Oliveira²*

Resumo: O presente artigo teve como objetivo analisar o interesse dos alunos pela Astronomia, utilizando subsídios teórico-práticos diferenciados para o ensino do sistema solar em escala com alunos do 6º Ano do Colégio Estadual Monteiro Lobato da cidade de Umuarama-Paraná. A pesquisa é de abordagem qualitativa com características de pesquisa-ação. Os eventos propostos consistiram em um conjunto de procedimentos, ideias, vivências e práticas diferenciadas para contextualização do conteúdo, com recursos de linguagem audiovisual (vídeos), pesquisas no laboratório de informática da escola, desenhos precedidos de atividades complementares como debates e registros sobre o conhecimento assimilado, apresentação e construções de maquetes, tabelas e desenhos. Podemos inferir que embora nenhuma metodologia seja completa, a nosso ver, a que se revelou mais eficiente foi a construção das maquetes proporcionais. Por isso, sugerimos que o conteúdo de Astronomia, seja abordado no cotidiano da escola, por meio da confecção de materiais pelos próprios alunos, sobretudo, ao considerar que os livros didáticos ainda possuem erros conceituais em relação ao tamanho e distância dos planetas entre outros. As adequações e construções de materiais são necessárias para fazer pontes entre o concreto e o abstrato. Logo, buscamos aproximar os alunos aos conceitos de Astronomia de forma lúdica e concreta para possibilitar a compreensão do real.

Palavras-chave: Astronomia. Sistema Solar. Escalas

Introdução

A Astronomia é um dos conteúdos estruturantes do ensino de Ciências para o estudo dos astros e sistema solar. Considerando a importância do conteúdo estruturante Astronomia, este não pode ser ensinado de forma abstrata e desvinculado da realidade dos alunos na Educação Básica. Quando se fala da realidade do aluno, não se deve entender o trabalho somente com o conteúdo que faz parte da vida cotidiana, mas também com metodologias diferenciadas, a fim de desenvolver a criatividade dos alunos, auxiliando-os no desenvolvimento dos conteúdos com as demais disciplinas.

A presença do ensino de Astronomia na escola da Educação Básica é justificável por estar contemplado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional–LDBEN, 9394/96 (BRASIL, 1996), como também nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná de Ciências - DCEs (PARANÁ, 2008). No

¹ Professor da Rede Pública do Estado do Paraná.

² Professor orientador/PDE /UEM –Universidade Estadual de Maringá- Pr.

cotidiano da escola pública, nem sempre os docentes conseguem adaptar o ensino de Ciências a situações problematizadoras e de diálogo com os alunos, no sentido de proporcionar a compreensão dos conceitos científicos sobre Astronomia.

Pesquisas realizadas na área de Ciências, de acordo com Langui (2004, p. 80) apontam que há “[...] deficiências na formação dos professores neste campo”. Além disso, o autor ressalta que poucas são as ofertas de cursos disponibilizadas abrangendo concepções teóricas e práticas sobre Astronomia para atualização docente. Por fazer parte da história humana e de sua forma de pensar e contemplar o universo, o estudo astronômico deve permear o Ensino de Ciências nas escolas de modo contextualizado.

Nas palavras de Langui e Nardi (2007, p.5), “[...] a falta de uma formação mais adequada relativa ao ensino de astronomia leva à insegurança e a utilização do livro didático pelo professor como única fonte de conhecimento”. Também, por razões nem sempre identificadas, os livros didáticos apresentam limitações na sua abordagem sobre o ensino de Astronomia. Por isso, as atividades propostas, muitas vezes, não abordam as reais dimensões do sistema solar em distância ou tamanho, deixando uma lacuna na compreensão dos alunos.

Oliveira (2016) considera a necessidade de uma prática centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos e que reflita um fazer pedagógico comprometido com a articulação entre a teoria e a prática no cotidiano das escolas da rede pública de ensino.

Nessa perspectiva, esse artigo resultante da Implementação Didático-Pedagógica (IMD) desenvolvida junto ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED) teve como objetivo analisar o interesse dos alunos pela Astronomia, utilizando subsídios teórico-práticos diferenciados para o ensino do sistema solar em escala com alunos do 6º Ano do Colégio Estadual Monteiro Lobato da cidade de Umuarama-Paraná.

Nesse sentido, tece considerações sobre a importância do ensino da astronomia como ciência no cotidiano. Na sequência, descreve o percurso teórico-metodológico da pesquisa. Por fim apresenta os resultados e discussões, seguidos da conclusão sobre a implementação pedagógica realizada.

Importância do Ensino de Astronomia: considerações teóricas

A história da civilização mostra que a observação astronômica conduziu os homens de todos os tempos a refletirem sobre a origem do universo. Construídas pelo homem as ciências astronômicas foram transmitidas de geração para geração através dos tempos (MOURÃO, 1997). Da necessidade e curiosidade para descobrir “[...] os mistérios dos astros, surgiu a Astronomia, ciência mais antiga a que se pode referir, na qual o grande laboratório continua sendo o que nossos antepassados observaram” (LIMA, 2006, p. 14).

A consideração relativa à ordem geral dos movimentos celestes atrelada à possibilidade de uma previsão correta fez surgir o conceito natural, imutável, associando os fatos ordinários da vida aos fenômenos celestes. Desenvolvida pelos gregos e, sobretudo, no império romano, à sombra da qual viveu, por muitos séculos, surge a pseudociência astrológica cultivada entre os egípcios (AQUINO et al., 2016).

Na sua essência, de acordo com Mourão (1997, p. 22), a Astronomia é “[...] a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características”.

Para Ubinski e Strieder (2013, p.45):

A Astronomia é uma das Ciências mais antigas e presentes na sociedade. Já nos primeiros registros da civilização é possível constatar a existência de conhecimentos astronômicos norteando as atividades das pessoas. Entender o comportamento dos corpos celestes e sua influência sobre a vida era questão de sobrevivência. A sucessão de dias e noites, as estações do ano, o comportamento das marés e a elaboração de um calendário são questões de que muitas civilizações primitivas se ocuparam, evidenciando a relação da Astronomia com aspectos do dia-a-dia. Considerando que esses conhecimentos eram transmitidos de uma geração a outra, pode-se concluir que o ensino de Astronomia já acontecia na Antiguidade, mesmo que de maneira informal.

O termo astronomia deriva das palavras gregas *astron*, *astro*, e *nomos*, lei e seu surgimento se confundem com civilização. Aquino et al. (2016) mencionam que , a astronomia evidencia que as necessidades de ordem prática, como a constituir um calendário sistemático tinham como exigência observar o céu estrelado. “O fascínio pelo céu tem levado o homem a observá-lo e criar teorias sobre o Universo desde a

mais remota antiguidade” (AQUINO et al., 2016, p. 08). Para o autor, os povos da Antiguidade já possuíam certos conhecimentos astronômicos.

Ferreira e Meglhoratti (2016, p.02) tecem considerações a respeito da necessidade de contemplação e observação astronômica, evidenciando que:

A contemplação e observação astronômica levaram o homem a refletir sobre a sua existência, a origem do universo, e as possíveis leis que regem tudo que o cerca. A vida na Terra é dependente de um astro que está de certa forma distante, e isso instiga o ser humano a estar constantemente pesquisando e revendo suas teorias. Estudos arqueológicos evidenciam que o homem fez observações astronômicas através dos tempos. As ciências astronômicas foram construídas pelo ser humano e transmitidas de uma geração para outra, sendo que com o avanço da tecnologia a percepção dos astros pode ser expandida.

Os achados da Astronomia fazem parte do cotidiano da humanidade há milhares de anos, auxiliando o homem a ter uma ideia acerca do mundo e do universo em que habita e, desde a pré-história, vem utilizando este conhecimento acumulado no tempo para desenvolver as atividades humanas (AQUINO et al., 2016). Para os mesmos autores, até mesmo a forma de contagem do tempo pelo homem (dia, mês e ano) é baseada em observações astronômicas.

De acordo com Lima (2006, p.14):

Os conhecimentos relativos à Astronomia estão ligados ao desenvolvimento do pensamento humano desde a antiguidade e fizeram com que o homem reunisse todo seu engenho criativo para tentar compreender a mecânica do Universo. Uma das mais revolucionárias descobertas foi o aperfeiçoamento da luneta por Galileu, que descobriu as montanhas da Lua, as fases de Vênus, as manchas solares, 4 dos satélites de Júpiter. E de Newton foi a teoria das Leis da Gravitação Universal.

De início, o conhecimento astronômico baseava-se fundamentalmente na observação dos astros e fenômenos visíveis a olho nu (o sol, a lua, o dia, a noite, as marés, as fases da lua), por exemplo, entrelaçando-se ao comum (religião e às lendas), “pois muitos povos acreditavam que esses astros eram deuses e que os fenômenos originados por eles dependiam do seu humor ou vontade” (OLÍMPIA, 2016, p. 01). Complementa a autora, que diferentes povos como os chineses, egípcios, assírios e babilônicos observavam o espaço para definir a contagem do tempo, utilizavam o sol e a lua para elaborar seus calendários, definir o melhor período para o plantio e colheita e para se localizar no espaço.

Olímpia (2016, p. 01) descreve que na Grécia Antiga foram realizadas pesquisas para formular teorias sobre o Universo, sendo que algumas delas foram

rebatidas e outras aceitas até os dias de hoje como, por exemplo, “[...] a teoria da esfericidade da Terra, de Pitágoras; o ano com duração de 365 dias e 6 horas, proposto por Eudócio de Cnido³; ás explicações de Aristóteles para as fases da lua e os eclipses solar e lunar.” Para Langhi (2007, p. 99), “[...] a Ciência é viva e cresce basicamente por reformulações de conhecimentos prévios, pois há crises, rupturas, profundas remodelações nessas construções”. Por isso, muitos modelos e conhecimentos científicos aceitos numa época poderão ser ultrapassados no futuro.

Considerada a mais antiga das ciências e como fonte de conhecimentos e questionamentos para o surgimento das demais ciências, hoje a Astronomia é entendida como uma ciência capaz de estudar o universo a partir da origem e formação dos astros que o compõe, bem como dos fenômenos que nele ocorrem (STEINER et al., 2011). Complementam os autores que a Astronomia é uma ciência fundamental para explicar a origem da humanidade.

Para Wuensche (2010, p. 20), “[...] a Astronomia é a ciência que trata da constituição positiva relativa, movimento e, mais recentemente, dos processos físicos que ocorrem nos astros”.

Afirma Linhares (2011, p. 35), que os conceitos de Astronomia sofreram uma revolução considerável, especialmente, no Século XX com Einstein, Hubble e Hoyle.

Surgem termos como espaço-tempo, matéria-escura, buraco negro, quasar, redshift, Big Bang e Big Noise. Teorias foram surgindo para explicar o nascimento do Universo, sua constituição, os seus limites e o seu fim. Telescópios cada vez mais avançados eram construídos. A observação do céu não ficava agora restrita a luz visível que os astros emitiam. Podia-se observar por outros comprimentos de onda, o que possibilitou um estudo mais aprofundado dos astros e do Cosmos. Com eles, descobriu-se que vivíamos numa galáxia formada por bilhões de outros sois e rodeada por bilhões de outras galáxias, cada qual com seus bilhões de outros sois.

Com o transcorrer dos anos, os telescópios sofreram transformações, ganhando cada vez mais poder de visão. “E, com isso, aquele céu, que antes possuía centenas de objetos brilhantes, passou a ter milhões de objetos, que viriam a ser catalogados” (LINHARES, 2011, p. 35).

Afirma o autor citado, que a partir das inovações telescópicas surgiram inúmeros observatórios astronômicos, e o interesse pelo céu ultrapassou os limites da compreensão humana. Sempre houve e ainda há muito a ser estudado,

3 O grego Eudoxo (408 a.C - 355 a.C) de Cnido foi o inventor das esferas celestes. Um dos primeiros a descrever o movimento dos planetas.

observado e desvendado pelo homem sobre o Universo, cabendo à Astronomia o esclarecimento de muitos mistérios ainda hoje incompreensíveis, como por exemplo: “Quem somos? De onde viemos?, Porque estamos aqui?, Para onde vamos? (LINHARES, 2011, p. 38). Para este autor, entretanto, somente a observação astronômica poderá dar respostas a tais questionamentos.

Assim, é possível afirmar que no decorrer da história da humanidade, essa ciência avançou consideravelmente em conjunto com o desenvolvimento da tecnologia, beneficiando-se, muitas vezes, do desenvolvimento tecnológico e, em outras, promovendo-o de modo direto ou indireto. A esse respeito, Steiner et al., (2011, p. 67) exemplifica que:

Se o objetivo da ciência da astronomia é fazer pesquisa básica, ela pode ser desenvolvida promovendo o desenvolvimento de instrumentação de ponta; dessa forma se incentiva a cultura da inovação tecnológica. Isso se dá pelo treinamento de cientistas e técnicos em tecnologias emergentes, necessárias para a pesquisa astronômica de ponta. Ao contrário de muitas áreas da ciência nas quais avanços científicos deságuam em inovação tecnológica, na astronomia ocorre o contrário.

Com o desenvolvimento das novas tecnologias, a Astronomia foi informatizada. Por isso, nos dias de hoje, é possível contar com telescópios capazes de fotografar milhares de estrelas, gerando imagens muito nítidas. Sondas vasculham o espaço próximo, contribuindo com inúmeras informações que melhoram a cada dia a qualidade da pesquisa astronômica. Logo, atualmente, a Astronomia é uma ciência concreta. “O espaço sempre despertou muito interesse e a tecnologia atual favorece a busca de conhecimento sobre ele” (OLÍMPIA, 2016, p. 01).

Para Linhares (2011), a escola é um espaço de extrema importância para a divulgação e popularização da Astronomia. No entanto, para o autor, a escola não tem conseguido cumprir o seu papel no que se refere a esta ciência. O autor complementa que para a maioria das pessoas, o acesso às descobertas científicas e inovações tecnológicas depende do acesso aos espaços informais para experimentar o processo de construção de conhecimentos. É fato que:

[...] a discussão sobre educação não se restringe apenas ao âmbito do ensino formal, visto que as escolas não alcançam contemplar todo o conhecimento humano. Os currículos e programas disciplinares são extensos e limitados, de modo que não há nem espaço nem tempo para que a escola acompanhe a evolução da ciência em sala de aula. Desta forma, tem aumentado, cada vez mais, as funções e os usos dos espaços

de educação extraescolares, que vêm oferecendo, de forma complementar, o que as escolas não podem assegurar no tempo escolar. Hoje em dia, é comum que, além da sala de aula, os professores utilizem outros espaços para ensinar (LINHARES, 2011, p. 37).

Por entender que o processo educativo é composto por processos de socialização que acontecem em ambientes de diálogo, de visitas, em contextos de intervenções e experiências práticas do cotidiano, para a mesma autora, “as denominações como educação forma e informal passaram a ser utilizadas por pesquisadores em educação para tentar explicar processos educativos que ocorrem em diferentes espaços” (LINHARES, 2011, p. 37).

Por sua vez, Matsuda (1988) defende que o processo de ensino e aprendizagem pode ser favorecido quando a escola propõe a realização de experimentos, em diferentes espaços para que os alunos possam se aproximar do fenômeno ou conceito que está sendo ensinado, levando-os a realizarem observações, mensurações, análises, testes de hipóteses e discussões sobre os resultados.

Percurso Teórico-metodológico da Pesquisa

A metodologia apresentada tem embasamento nas ações teórico-práticas desenvolvidas durante o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). A pesquisa é de abordagem qualitativa com características de pesquisa-ação.

A abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2007, MINAYO, 2008), considera a compreensão da realidade, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes dos envolvidos, desvendando significados, sendo muito utilizada nas pesquisas em educação.

Já a pesquisa-ação, não se limita a descrever uma situação, mas gerar pequenos eventos desencadeadores de mudanças no seio da coletividade, propondo “ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas” (SEVERINO, 2007, p. 120).

Desta forma, os eventos propostos consistiram em um conjunto de procedimentos, ideias, vivências e práticas para compor o cenário em que se

concretizou a prática desenvolvida, envolvendo a participação de 26 alunos do 6º Ano do Colégio Estadual Monteiro Lobato da cidade de Umuarama-Paraná do Ensino Fundamental. A implementação foi dividida em quatro temas separados em momentos de discussão e reflexão, no total de 32 (trinta e duas) horas.

Os momentos foram organizados como mostra a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Temas de Estudo

Temas		Duração
Conhecimentos prévios dos alunos sobre astronomia		
1º Momento	Questionário de conhecimentos prévios	01 h/a
Conceitos básicos de astronomia: astros, geocentrismo, heliocentrismo e universo		
1º Momento	Conceitos básicos de astronomia e astros	04 h/a
2º Momento	Pesquisa sobre astronomia	02 h/a
3º Momento	Geocentrismo, heliocentrismo e universo	03 h/a
Cálculo em escala do sistema solar		
1º Momento	O que é escala	02 h/a
2º Momento	Construções de tabelas	03 h/a
Sistema solar em escala de tamanho e distância		
1º Momento	Modelo bidimensional do sistema solar	4 h/a
2º Momento	Pesquisa sobre o Sol e os planetas	1 h/a
3º Momento	Modelo tridimensional do Sistema solar	4 h/a
4º Momento	Modelo em escala de distância dos planetas até Marte	2 h/a
5º Momento	Modelo em escala de distância dos planetas até Netuno	3 h/a
6º Momento	Vídeo, questionário e debate final	3 h/a

Fonte: Elaborada pelo Autor (2016).

No decorrer da proposta de implementação os alunos participaram de diferentes atividades, com recursos de linguagem audiovisual (vídeos) seguidos de debates, pesquisas no laboratório de informática da escola para aprofundamento dos conteúdos trabalhados, desenhos precedidos de atividades complementares como debates e registros sobre o conhecimento assimilado, apresentação e construções de tabelas e desenhos, para avaliar as dimensões do sistema solar e calcular as medidas de distâncias e dos tamanhos em escala dos planetas; mapa da cidade de Umuarama-Paraná para avaliar a distância dos planetas entre si e obter uma visão geral dos planetas e elaboração de maquetes para representar o sistema solar em escala de tamanho.

Durante a prática, os alunos foram avaliados continuamente com base em seus relatos orais e registros escritos, tanto individualmente como em grupos, considerando a participação nos seminários, nas discussões sobre os vídeos, textos, pesquisas no laboratório de informática e atividades experimentais. Refletiram sobre as situações vivenciadas, formulando e reformulando hipóteses. A avaliação

implicou na busca de informações pela interação cooperativa de ação e reflexão, promovendo a liberdade de expressão dos participantes, compartilhando ideias e ações resultando na elaboração do artigo.

Resultados e Discussões

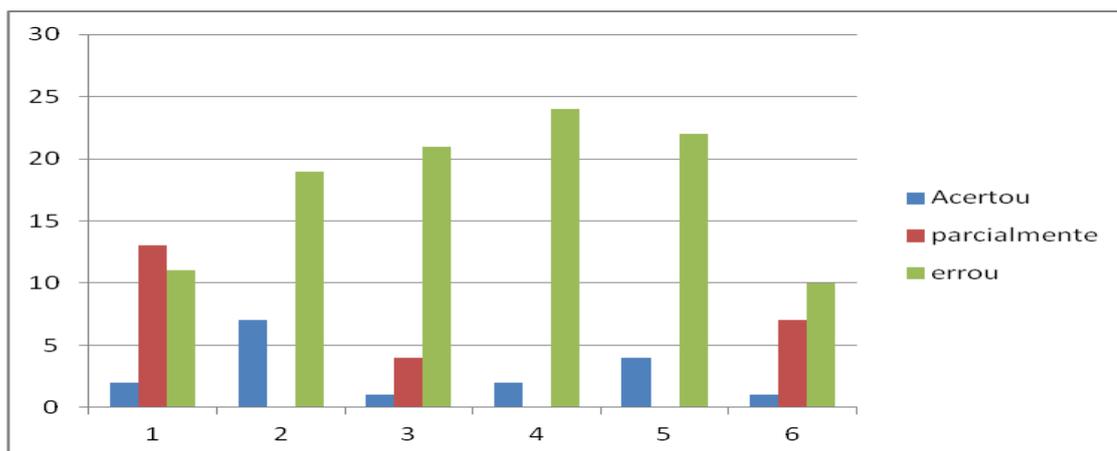
Para a constituição dos dados referentes à análise de interesse dos alunos pela Astronomia, inicialmente, foi realizada uma investigação para avaliar os conhecimentos prévios, conforme mostram o Quadro 1 e Gráfico 1 que ilustram os erros e acertos por questão.

Quadro 1: Número de acertos e erros das questões prévias.

Questões	Acertos	Acerto Parcial	Erros
01- Verificar o conhecimento sobre nome e quantidade de planetas	A13, A17	A02, A04, A05, A06, A08, A12, A14, A19, A21, A22, A23, A24, A25	A01, A03, A07, A09, A10, A11, A15, A16, A18, A20, A26
02- Verificar se o os alunos reconhece o Sol como uma estrela	A01, A03, A04, A17, A20, A22, A23		A02, A5, A06, A07, A08, A09, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A18, A19, A21, A24, A25, A26
03- Verificar o conhecimento dos astros presentes no sistema solar	A13,	A11, A17, A25, A26	A01, A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, A09, A10, A12, A14, A15, A16, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24,
04- Verificar se os alunos consegue compreender a diferença de tamanho entre os planetas	A01, A23		A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, A09, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A24, A25, A26
05- Verificar se os alunos percebe que os planetas não estão em distâncias não simétricas do Sol	A06, A12, A13, A23		A01, A02, A03, A04, A05, A07, A08, A09, A10, A11, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A24, A25, A26
06- Verificar se os alunos conhece o modelo geocêntrico e heliocêntrico	A05	A02, A04, A11, A14, A20, A21, A25	A01, A03, A06, A07, A08, A09, A10, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A22, A23, A24, A26

Fonte: Elaborada pelo Autor (2017).

Gráfico 1- Número de acertos e erros das questões prévias.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Verificamos que a questão com maior número de acerto está relacionada ao conhecimento do sol como estrela, num total de 7 (sete) alunos. Esse conceito é mais trabalhado no cotidiano das pessoas e, portanto, os alunos demonstraram maior segurança em suas respostas.

As questões que a maioria dos alunos não conseguiu responder estão relacionadas ao conhecimento sobre nome e quantidade de planetas; astros presentes no sistema solar; diferença de tamanho entre os planetas; distâncias não simétricas do Sol; modelo geocêntrico e heliocêntrico.

Assim, foi observado por meio da aplicação do questionário prévio, a dificuldade conceitual dos alunos e a falta de conhecimento científico sobre conteúdos de Astronomia.

Entretanto, é importante salientar que esse resultado já era esperado, considerando que poucos são os contados dos alunos com esses conceitos no cotidiano escolar. Esses dados corroboram com a necessidade de maior contextualização dos conteúdos e maior investimento em atividades práticas por parte dos professores para despertar o interesse dos alunos na escola.

Rodrigues e Alves (2016), também relataram dificuldades conceituais em alunos do Ensino Médio, evidenciando que o processo de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental não é suficiente para o esclarecimento das dúvidas dos alunos.

O resultado pode ser justificado em razão das dificuldades encontradas pelos docentes em trabalhar o conteúdo no cotidiano da escola, com muita ênfase no uso do livro didático, que não raro apresenta até mesmo problemas conceituais em suas

exposições e ilustrações.

Conforme afirmam Langhi e Nardi (2007), observações na prática mostram falhas nos livros didáticos em seu aspecto motivacional, que dificulta o incentivo à análise dos fenômenos do céu no seu cotidiano. “O estímulo à observação no processo de ensino e aprendizagem de Astronomia representa uma inclusão indispensável, prova de eficácia que não pode ser contestada” (LANGHI; NARDI, 2007, p. 105). Para os mesmos autores, apesar de os livros didáticos contribuírem para o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia, muitos exibem problemas conceituais nas exposições e ilustrações.

Sobre o conteúdo de Astronomia exposto no livro didático e sua correspondência com a realidade, especialmente, no que se referem às imagens apresentadas, as falas dos alunos mostram a opinião desses sobre o assunto:

Aluno 1: Parece que os planetas são todos iguais.

Aluno 2: A distância entre eles são todas iguais.

Aluno 3: No livro não dá para observar os tamanhos dos planetas.

Aluno 4: Compreendi melhor com as aulas do que somente com o livro sobre as diferenças dos planetas.

As falas dos alunos mostram que as atividades desenvolvidas com alternativas metodológicas diferenciadas favoreceram a aprendizagem sobre Astronomia no contexto escolar, evidenciando que o conhecimento dos alunos não se limita à promoção de mudanças conceituais, mas, sobretudo, de promover a contextualização com a prática cotidiana.

Faz-se necessário, segundo Linhares (2011), despertar o interesse pelo estudo da Astronomia, com base em recursos diferenciados na escola, no sentido de promover o amplo acesso ao conhecimento e a observação astronômica, via o seu ensino, com a “divulgação e popularização, em apoio à educação formal e informal desta ciência” (p.67).

Para as DCEs - Paraná (2006, p. 35), ao professor de Ciências cabe o papel de estabelecer “[...] relações entre os diversos conteúdos específicos e que supere o engessamento destes, no âmbito escolar, relativo à abordagem tradicional apresentada em muitos livros didáticos, que trata os conteúdos”.

Os resultados corroboram com a necessidade de investimentos em uma

prática contextualizada sobre o assunto, com a presença contínua de aulas investigativas. Isso mostra a importância de aulas práticas não somente com a retomada de conceitos, mas de atividades que possibilitem a interação entre os alunos e a liberdade desses para expressar o seu aprendizado.

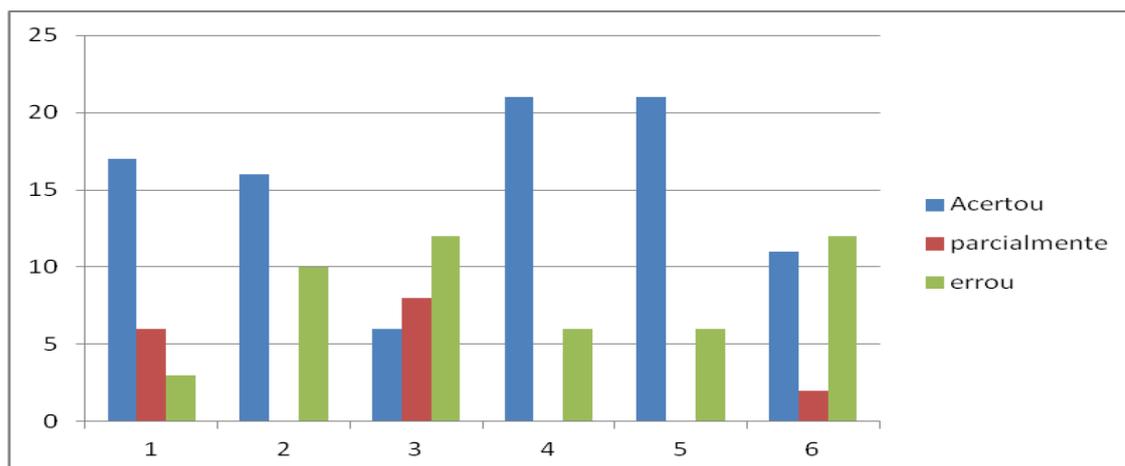
O Quadro 2 e Gráfico 2 mostram os acertos e erros dos alunos em relação ao questionário aplicado após as aulas práticas.

Quadro 2: Número de acertos e erros após as aulas práticas.

Questões	Acertos	Acerto Parcial	Erros
01- Verificar o conhecimento sobre nome e quantidade de planetas	A01, A03, A04, A07, A08, A10, A12, A13, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A28, A24, A26	A02, A05, A06, A11, A15, A25	A09, A16, A14,
02- Verificar se o os alunos reconhece o Sol como uma estrela	A01, A02, A03, A04, A05, A06, A08, A09, A12, A13, A15, A17, A20, A22, A23, A25		A7, A10, A11, A14, A16, A18, A19, A21, A24, A26
03- Verificar o conhecimento dos astros presentes no sistema solar	A7, A12, A17, A14, A20, A25	A02, A04, A06, A11, A13, A15, A23, A24	A01, A03, A05, A08, A09, A10, A16, A18, A19, A21, A22, A26
04- Verificar se os alunos conseguem compreender a diferença de tamanho entre os planetas	A01, A02, A03, A04, A05, A07, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26		A06, A08, A09, A10, A18,
05- Verificar se os alunos percebe que os planetas não estão em distâncias não simétricas do Sol	A01, A02, A03, A04, A05, A07, A08, A09, A10, A11, A14, A15, A17, A18, A21, A22, A23, A24, A26,		A06, A12, A13, A16, A19, A20, A25
06- Verificar se os alunos conhece o modelo geocêntrico e heliocêntrico	A01, A03, A04, A05, A11, A12, A13, A17, A18, A23, A26	A20, A16	A02, A06, A07, A08, A09, A10, A14, A15, A19, A21, A22, 125, A24

Fonte: Elaborada pelo Autor (2017).

Gráfico 2- Número de acertos e erros das questões após a aula prática.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

As respostas dos alunos evidenciam que grande parte dos conceitos sobre Astronomia foi aprendida, como mostram o alto número de acertos em todas as questões, com exceção das questões 02, 03 e 06 que marcaram um alto índice de erros por parte dos alunos, denotando desconhecimento sobre o modelo geocêntrico e heliocêntrico; astros presentes no sistema solar; e do reconhecimento do Sol como uma estrela.

Vale frisar que embora o reconhecimento do Sol como estrela faça parte dos conhecimentos prévios da maioria dos alunos, representados por 07 (sete) deles, (Quadro 1), e apesar do aumento de números de acertos; dezessete (17) ao final da intervenção realizada (Quadro 2), ainda é considerável o número de alunos que não demonstraram conhecimento.

Na prática, ficou evidente a necessidade de contextualização do assunto proposto, para aguçar a curiosidade e a criatividade dos alunos. O trabalho em grupos foi relevante para motivar a aprendizagem e a troca de conhecimentos em relação à temática abordada.

Aluno 1: Eu gostei das aulas em grupo e porque o professor levou a gente no laboratório de informática e fazer as maquetes. Antes eu só tinha visto no livro e não entendia muito.

Aluno 2: Gostei de trabalhar em grupo e das maquetes.

As discussões sobre os vídeos, textos, desenhos, pesquisas no laboratório de informática e, sobretudo, o trabalho desenvolvido com as maquetes foram suportes indispensáveis, permitindo a criação de um ambiente de reflexão, construção e

exploração.

Freire (2006, p.16) salienta que “[...] a primeira condição para que um ser possa assumir um ato comprometido está em ser capaz de agir e refletir”. Assim, como espaço educativo por excelência, a temática da Astronomia precisa ser discutida no contexto escolar de modo contextualizado pelo professor da disciplina de Ciências, empregado modelos e recursos práticos diferenciados daqueles propostos nos livros didáticos.

Durante as discussões nas aulas práticas foi possível observar turma maior motivação pela aprendizagem dos conteúdos, por diferentes motivos.

Aluno 3: Professor, foi legal fazer atividade fora da sala.

Aluno 4: Eu gostei de ver os vídeos.

Aluno 5 Agora eu sei sobre os astros do sistema solar. As aulas de Ciências poderiam ser sempre assim, com vídeos, maquetes e tudo..

Aluno 6: Eu aprendi sobre os nomes e quantidade de planetas e agora eu sei sobre a diferença de tamanho entre os planetas. As maquetes foi legal.

Aluno 7: Eu gostei dos vídeos e de desenhar, mas as maquetes foi melhor porque eu aprendi com os meus colegas.

Aluno 8: Eu não sabia que o Sol é uma estrela.

Aluno 7: Achava que o Sol era um pouquinho maior que os outros planetas.

Aluno 8: Olhando o Sol ele não é grande" (o aluno se refere ao observar o Sol a olho nu). Gostei de construir as maquetes.

Aluno 9: Imaginava que os planetas eram mais perto e no trabalho é bem maior. Gostei mais das maquetes.

Essas falas ilustram a opinião da maioria dos alunos, refletindo o prazer na aprendizagem do conteúdo de Astronomia. No decorrer das aulas, notamos uma maior participação dos alunos e um maior envolvimento com os colegas, especialmente, nas aulas em que foram trabalhadas as maquetes. Podemos inferir que as aulas práticas favoreceram a aprendizagem relativa ao conceito de astronomia, evidenciando maior participação e interesse dos alunos nas discussões em grupos e, por conseguinte, maior segurança na exposição de suas ideias.

A utilização de maquetes como recurso didático permitiu aos alunos à percepção do abstrato no concreto, quer dizer, a imagem representada no trabalho pode ser vista de maneira tridimensional, “centrando-se aí sua real utilidade, quando complementada com os diversos usos deste modelo concreto trabalhado pelos alunos” (SIMIELLI et al., p. 6).

Sobre o uso de maquetes como recurso didático no ensino de Astronomia,

Leite e Hosoume (2006) comentam que:

Ao levarmos em consideração que a nossa visão é limitada para grandes distâncias, que a exposição dos conteúdos de livros didáticos possui uma natureza bidimensional e que as aulas tradicionais, com ênfase na utilização de esquemas desenhados no quadro negro, também possuem natureza bidimensional, podemos assegurar que se pode 'aprender' e ensinar quase toda a Astronomia contida nos materiais instrucionais sem uma real compreensão da forma geométrica dos astros. Sabemos que esse desconhecimento possui uma série de implicações e, principalmente muitas limitações (LEITE; HOSOUME, 2006, p. 152).

Verificamos, portanto, que o estudo do espaço desperta o interesse dos alunos e a busca concreta de conhecimentos é favorecida com a utilização de metodologias pedagógicas diferenciadas. Isso mostra a relevância de o professor recorrer ao uso de recursos diferentes dos apresentados no livro didático.

Conclusão

Objetivando analisar o interesse dos alunos pela Astronomia, utilizando subsídios teórico-práticos diferenciados para o ensino do sistema solar em escala com alunos do 6º Ano do Colégio Estadual Monteiro Lobato da cidade de Umuarama-Paraná, verificamos que as aulas práticas favoreceram o processo de ensino e aprendizagem da maioria dos alunos, que de início mostraram concepções equivocadas sobre alguns conceitos.

As aulas práticas foram bem sucedidas e o resultado final da implementação mostrou-se satisfatório, correspondendo ao objetivo proposto inicialmente. A prática realizada centrou-se na aprendizagem dos alunos, permitindo a contextualização do conteúdo e estudo de casos concretos, refletindo, portanto, em um fazer pedagógico articulado entre a teoria e prática.

No decorrer das aulas práticas, os alunos demonstraram interesse em participar do projeto, resolvendo as atividades decorrentes de forma independente e em grupos, por meio de recursos pedagógicos diferenciados.

Podemos inferir que embora nenhuma metodologia seja completa, a nosso ver, a que se revelou mais eficiente foi a construção das maquetes proporcionais. Por isso, sugerimos que o conteúdo de Astronomia, seja abordado no cotidiano da escola, por meio de confecções de materiais pelos próprios alunos, sobretudo, ao

considerar que os livros didáticos ainda possuem erros conceituais em relação ao tamanho e distância dos planetas entre outros. As adequações e construções de materiais são necessárias para fazer pontes entre o concreto e o abstrato. Logo, buscamos aproximar os alunos aos conceitos de astronomia de forma lúdica e significativa. Um grande problema para o ensino da Astronomia é o desconhecimento do assunto pelos professores. Assim, aos professores de Ciências cabe buscar uma atualização contínua no sentido de fazer frente à identificação de possíveis erros conceituais presentes nos livros didáticos, evitando equívocos no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Referências

AQUINO, K. S.; SILVA, W. A.; LAMOUNIER, E. A. et al. **Uma ferramenta para o auxílio ao ensino da astronomia para alunos do ensino fundamental utilizando a Realidade Virtual como tecnologia de apoio**. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, Faculdade Atual da Amazônia, Universidade Federal de Uberlândia, 2016. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/wrva/artigos/50125.pdf>>. Acesso em 10 de mai. de 2016.

FERREIRA, D.; MEGLHIPRATTI, F. A. **Desafios e possibilidades no ensino de astronomia**. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>>. Acesso em 15 de mai. de 2016.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. VI ENPEC, 2007.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. A espacialidade no processo de ensino-aprendizagem de Astronomia. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. 1a ed. Campinas: Editora Átomo, 2010, v., p. 143-158

LIMA, E. J. M. de. **A visão do professor de ciências sobre as estações do não**. Dissertação. Curso de Pós- Graduação em Ensino Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, 2006.

LINHARES, C. GARCIA, R. L. Côrrea, C. H. A. **Cotidiano e formação de professores**. Editora: EDUA, 2011.

LINHARES, F. R. da C. **Os objetivos das visitas escolares a um observatório astronômico na visão dos professores**. Dissertação- Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

MATSUURA, O. T. **Divulgação da Astronomia: um plano abrangente para o ensino básico**. [Diadema]: [s.n.], 1998. Não paginado.

MOURÃO, R. R de F. **Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1997.

OLÍMPIA, T. **Astronomia**. Disponível em: < <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/astrofísica.htm>>. Acesso em 10 de mai. de

2016.

OLIVEIRA, A. L. de. Ações políticas na formação inicial de professores: episódios marcantes e a chegada do programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. In: OLIVEIRA, A. L. de; MOREIRA, A. L. O. R; CORAZZA, M. J. **Formação de professores de ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID> Biologia – UEM.** Maringá Massoni, 2016. 266 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.** Curitiba, 2006.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.** Curitiba, 2008.

RODRIGUES, W. N. de S. do; ALVES, R. S. de. A. Eletricidade no Ensino Fundamental: relato de uma experiência com alunos do 9º ano. In: OLIVEIRA, A. L. de; MOREIRA, A. L. O. R; CORAZZA, M. J. **Formação de professores de ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID> Biologia – UEM.** Maringá Massoni, 2016. 266 p.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez, 2007.

SIMIELLI, M.E.R.; GIRARDI, G.; BROMBERG, P.; MORONE, R. & RAIMUNDO, S.L. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de Geografia**, nº 70, AGB, São Paulo, 1991, pp. 5-21.

STEINER, J; SODRE, L; DAMINELI, A; OLIVEIRA, C. M. de. A pesquisa em astronomia no Brasil. **Rev. USP** [online]. 2011, n.89, pp. 98-113. Disponível em: <http://rusp.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-99892011000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 10 de mai. De 2016.

UBINSKI, J. A de. STRIEDER, D. M. **Iniciação científica em astronomia na educação básica.** Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI. Vol. 9, N.17: p. 44-51, Outubro/2013. Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_017/artigos/pdf/Artigo_04.pdf>. Acesso em 10 de mai. de 2016.

WUENSCHÉ, C. A. Astronomia versus astrologia. In: IVANISSEVICH, C. A; ROCHA, M J. F. V. da. **Astronomia hoje.** Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 2010.