



Vitruvian Cogitationes - RVC

PRÁTICAS EM ENSINO DE ASTRONOMIA: EXPERIÊNCIA DE ALUNAS DA GRADUAÇÃO EM PEDAGOGIA COM GNÔMON

PRÁCTICAS EN ENSEÑANZA DE ASTRONOMÍA: EXPERIENCIA DE ALUMNAS DE LA GRADUACIÓN EN PEDAGOGÍA CON GNÔMON

PRACTICES IN TEACHING ASTRONOMY: EXPERIENCE OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN PEDAGOGY WITH GNOMON

Thayná Cristina Dias e Dias

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), thayna.dias@unesp.br

Camila Maria Sitko

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), camilasitko@utfpr.edu.br

Ana Caroline Santos Oliveira

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), anacaroline@unifesspa.edu.br

Resumo: Estudos que direcionam o olhar à formação de docentes dos anos iniciais da Educação Básica em atividades experimentais, em específico na área de Ciências, ainda são pontuais e pouco difundidos. Debruçar o olhar, a investigações que levem os professores emergirem em seu processo formativo, bem como a desenvolverem aspectos reflexivos e críticos em sua prática enquanto, pedagogos em formação, revela-se como um agente de grande relevância para constituição de uma visão e um fazer pedagógico científico. O objetivo que delineou este estudo direciona-se em analisar as representações de estudantes de Pedagogia de um tema específico do ensino de Astronomia denominado de movimento aparente do Sol. Em seus direcionamentos metodológicos empregou-se a abordagem qualitativa, sob o método de pesquisa descritiva-exploratória. A partir de atividades desenvolvidas em uma disciplina de Ciências no curso de Pedagogia voltadas para a área de Astronomia, bem como, conteúdos específicos da Ciência como meio ambiente, Ecossistema, dentre outros, foi possível analisar, sob o relatório desenvolvido pelas participantes da disciplina a partir da atividade de observação sistemática das sombras do Sol, utilizando um gnômon, suas experiências, curiosidades e constituição de conhecimento. Conclui-se com o estudo que práticas experimentais na área de Ciências podem se ‘transfazer’ em inquietudes e despertar curiosidades quanto ao ensino de Astronomia, na Educação Básica. Ampliando o olhar e o fazer docente das futuras pedagogas em formação.

Palavras-chave: Formação inicial. Pedagogos em Formação. Ensino de Astronomia. Gnômon.

Resumen: Estudios que dirigen la mirada a la formación de docentes de los años iniciales de la Educación Básica en actividades experimentales, en específico en el área de Ciencias, aún son puntuales y poco difundidos. Enfocar la mirada, a investigaciones que lleven a los profesores a emerger en su proceso formativo, así como a desarrollar aspectos reflexivos y críticos en su práctica mientras, Pedagogos en formación, se revela como un agente de gran relevancia para la constitución de una visión y un hacer pedagógico científico. El objetivo que esbozó este estudio se dirige a analizar las representaciones de estudiantes de Pedagogía de un tema específico de la enseñanza de Astronomía denominado de movimiento aparente del Sol. En sus direccionamientos metodológicos se empleó el abordaje cualitativo, bajo el método de investigación descriptiva-exploratoria. A partir de actividades desarrolladas en una disciplina de Ciencias en el curso de Pedagogía volcadas para el área de Astronomía, así como, contenidos específicos de la Ciencia como medio ambiente, Ecosistema, entre otros, fue posible analizar, Bajo el informe desarrollado por las participantes de la disciplina a partir de la actividad de observación sistemática de las sombras del Sol, utilizando un gnomon, sus experiencias, curiosidades y constitución de conocimiento. Se concluye con el estudio que prácticas experimentales en el área de Ciencias pueden 'transfazer' en inquietudes y despertar curiosidades en cuanto a la enseñanza de Astronomía, en la Educación Básica. Ampliando la mirada y el hacer docente de las futuras pedagogas en formación.

Palabras-clave: Formación inicial. Pedagogos en Formación. Enseñanza de Astronomía. Gnômon.

Abstract: Studies that focus on the training of teachers of the early years of Basic Education in experimental activities, specifically in the area of Science, are still punctual and poorly disseminated. To examine the look, the investigations that lead teachers to emerge in their formative process, as well as to develop reflective and critical aspects in their practice while, Children in is revealed as an agent of great relevance for the constitution of a vision and a scientific pedagogical practice. The objective that outlined this study is directed to analyze the representations of students of Pedagogy of a specific theme of teaching astronomy called apparent movement of the Sun. In its methodological directions, the qualitative approach was used, under the descriptive-exploratory research method. From activities developed in a discipline of Science in the course of Pedagogy focused on the area of Astronomy, as well as specific contents of Science as the environment, Ecosystem, among others, it was possible to analyze The report developed by the participants of the discipline from the activity of systematic observation of the shadows of the Sun, using a gnomon, their experiences, curiosities and constitution of knowledge. It is concluded with the study that experimental practices in the area of Sciences can 'transform' into concerns and awaken curiosities about the teaching of Astronomy in Basic Education. Expanding the look and the teaching of future pedagogues in training.

Key words: Initial training. Pedagogues in Training. Teaching of Astronomy. Gnomon.

1 INTRODUÇÃO

Justificamos este trabalho pela necessidade de mais pesquisas, formações e atividades em Astronomia voltados para professores que atuam nos anos iniciais, isto é, licenciandos em Pedagogia. Entendemos que este profissional terá o primeiro contato com as

crianças que iniciarão seu percurso escolar, e por sua vez, construirão conceitos científicos em sala de aula, como por exemplo, o significado do nosso Sol, planetas (inclusive, a própria Terra), Lua e outros satélites naturais, entre outros. Para isso, o professor dos anos iniciais precisa ter conhecimentos sobre Astronomia e as Ciências afins.

Os conteúdos de Astronomia citados anteriormente fazem parte das temáticas que são “essenciais” para os anos fundamentais (COSTA; GÓMEZ 1989; TIGNANELLI, 1998), partindo de fenômenos do nosso cotidiano e que acontecem habitualmente (como, por exemplo, o movimento aparente do Sol). Esses eventos astronômicos são observáveis e partem do nosso referencial local que, muitas vezes, correspondem a um modelo heliocêntrico e são mais indicados de serem explorados inicialmente, como apontam Vidigal e Bisch (2020). Assim, são mais passíveis de entendimento pelos estudantes de Pedagogia, os quais, aprendendo as noções básicas sobre o Universo, podem entender conceituações sobre mudança de posição de uma estrela, movimento relativo, mapas celestes (modelo geocêntrico). Construindo uma leitura de mundo do professor, também será possível que este desenvolva uma visão de mundo baseada em dados científicos, com seus alunos.

Nesse aspecto, problematizamos a formação inicial do pedagogo no que diz respeito a quais representações as discentes do curso de Pedagogia criaram em relação a temas de ensino de Astronomia promovidos em uma disciplina de Ciências? Em vista disso, temos como objetivo analisar as representações de estudantes de Pedagogia de um tema específico do ensino de Astronomia denominado de movimento aparente do Sol. O presente estudo foi desenvolvido em uma Universidade pública do norte do Brasil na disciplina de estágio supervisionado de docência em Ensino Superior de uma das autoras.

2 DESENVOLVIMENTO

As pesquisas em Astronomia com professores dos anos iniciais em atividades experimentais ainda são isoladas e pouco difundidas, especificamente aquelas em que envolvam o movimento aparente de nossa estrela, o Sol. Borges e Langhi (2020) dividem a mesma ideia sobre a quantidade ínfima de produções acadêmicas sobre o referido assunto, por mais que as escolas desenvolvam suas atividades no período diurno [...] de modo que o Sol seria uma ótima fonte de atividade observacional” (BORGES; LANGHI, 2020, p. 03).

A atividade experimental desenvolvida nesta pesquisa, utilizar o instrumento chamado de gnômon para identificar o meio-dia solar, ela pode ser explorada por meio da História da Ciência, pois os povos originários utilizavam esse instrumento para fazer a precisão do meio dia solar e o próprio movimento solar aparente (TROGELLO; NEVES; SILVA, 2013). Utilizando o mesmo instrumento, Eratóstenes mediu a circunferência da Terra (BORGES, *et al.*, 2020), entre outros conhecimentos práticos como “a orientação horária, a duração do ano com 365 dias ou próximo disso, ou mesmo o período de início e término de cada estação do ano” (TROGELLO; NEVES; SILVA, 2013, p. 09).

Como tal característica histórica para a humanidade, o gnômon é essencialmente uma haste (vertical) colocada em um espaço plano em que a luz do Sol incide no horário diurno. Por meio da haste a sombra do Sol incide no chão, sendo que esta sombra não permanecerá em um mesmo ponto, aumentando e diminuindo seu comprimento à medida que o “Sol se movimenta”. Assim, de acordo com Caniato (1990, p. 17), “de manhã, logo depois da saída do Sol, as sombras da haste são muito compridas. Com o passar das horas, a sombra vai encurtando e, ao meio-dia solar, ela é mínima. Depois disso, ela vai novamente aumentando, até o cair da tarde”.

É oportuno considerar que a posição que o Sol ocupava no período da atividade experimental deste trabalho, contemplava a fase do equinócio de outono, em que o Sol nasce exatamente no ponto cardeal Leste e se põe no ponto Oeste.

O Estado do Pará, onde foi construído o instrumento de medição da sombra do Sol para este trabalho, localiza-se próximo à linha do equador, com latitude de 27° (Sul) e longitude 48°.

Outro fator importante acerca do tema é que ele desperta muitas concepções alternativas nas pessoas sobre o nascer e o ocaso do Sol. De acordo com Langhi e Nardi (2005), há uma representação errônea que o Sol nasce todos os dias no ponto cardeal Leste e, todos os dias se põe no Oeste.

Desta forma, atividades como a proposta neste estudo podem levar o professor a investigar conceitos novos e incorporá-los em sua prática. É essencial que conceitos astronômicos sejam construídos no início da docência, no decorrer da formação inicial (BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017). Assim, foi inserida tal prática na disciplina de “Conteúdo de Ensino de Ciências” do curso de Pedagogia.

3 METODOLOGIA

Ao empregar a abordagem qualitativa, este estudo apresenta como método a pesquisa descritiva-exploratória, por entender que, para além descrever e explorar o fenômeno a ser estudado podem identificar as relações entre as variáveis e estabelecer a natureza e causa delas como, pode também possibilitar uma nova visão do problema (GIL, 2002). Nesse sentido, para além de descrever como aconteceu a atividade prática das alunas de Pedagogia com o gnômon, partimos para o campo da teoria e dos resultados obtidos explicando e explorando os resultados que emergiram das atividades experimentais realizadas. Os trabalhos das alunas que serão analisados nesse ínterim, foram permitidos pelas discentes.

O estágio que deu origem a este trabalho aconteceu no período de 04 a 19 de junho de 2021 em uma disciplina de Ciências (intensiva), no curso de Pedagogia, de uma universidade pública no município de Marabá, Estado do Pará. Nessa disciplina, além dos conteúdos de Astronomia (Universo, Terra-Lua-Sol), o professor (responsável pela disciplina) apresentou conteúdos referentes a: Ecossistema, Corpo Humano, Alimentação e Higiene, bem como planejou uma aula para temas referentes a: O que ensinar em ciências e uma análise crítica do ensino de Ciências da Natureza contemplada nas unidades temáticas da BNCC.

Nesse sentido, além de outras atividades da disciplina, foi proposta uma atividade de observação sistemática das sombras do Sol usando um gnômon para identificar o meio dia solar da cidade dos estudantes participantes. Enfatizamos que, como nesse período estávamos em pandemia por conta do Covid-19, as aulas passaram a ser remotas (online), por isso cada aluna fez seu gnômon em sua residência. Além disso, algumas das discentes estavam nas suas cidades de origem, que eram próximas a Marabá (PA), já que não estavam frequentando presencialmente a Universidade. Essa informação é importante, na medida em que houve algumas indagações a respeito do horário do meio dia solar, já que algumas alunas (que não estavam na cidade da Universidade) tiveram um horário diferente do meio-dia solar das alunas que residiam no município de Marabá.

Ao fim, foi solicitado um relatório (individual ou em dupla) das alunas contendo: introdução, metodologia, resultados obtidos e conclusão. Esse relatório será nosso banco de dados para as análises no tópico posterior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O planejamento para as aulas no curso de Pedagogia foi estruturado semanas antes das aulas, juntamente com o professor responsável. O tema do movimento aparente do Sol e gnômon percorreu o período de uma aula de 4 horas para exposição teórica, e mais uma aula de 2 horas para as orientações da atividade prática. Na aula teórica as alunas não manifestaram muito entusiasmo pelo conteúdo. Percebemos que após a atividade prática as futuras professoras ficaram curiosas, com várias dúvidas, e com várias perguntas que foram respondidas ao final das aulas, pois já estávamos trabalhando outros assuntos.

As orientações da atividade prática tinham por objetivo levar as alunas a encontrarem o meio-dia solar (passagem do Sol pelo meridiano local). Para isso, foi utilizada uma ficha com a determinação do meio-dia solar¹, contendo: data da mediação, nome (do aluno/participante), cidade, comprimento do gnômon, comprimento e horário da menor sombra do dia. A ficha incluía também a determinação dos pontos cardeais e o ponto onde seria necessário ser colocado o gnômon (no caso, ponto norte). Combinamos em aula que poderia ser utilizada como haste um lápis ou outra vareta do mesmo comprimento.

Percebemos que envolver as alunas em atividades científicas e bem estruturadas permite que sejam feitas ligações com os fenômenos naturais do seu cotidiano. Como apontam Batista, Fusinato e Ramos (2017),

e nesse contexto se faz necessária a formação de um corpo docente capaz de discutir os conceitos científicos de maneira correta com seus alunos, mais além disso e não menos importante, fazê-los se interessarem pelo conteúdo, e que seu primeiro contato com as ciências desperte mais curiosidade. Em resumo os alunos terão sucesso nas áreas científicas quando aprende-las (BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017, p. 03)

Infelizmente, não conseguimos acompanhar as alunas presencialmente e nem identificar suas concepções prévias antes da atividade prática para indicar suas mudanças conceituais em relação ao tema. Mas, nas análises dos relatórios (explicado na metodologia deste trabalho) pudemos perceber que as licenciadas apontaram ao final do relatório suas impressões do que evidenciaram ao longo da atividade do gnômon.

Analisaremos aqui os trabalhos de cinco alunas, classificando-as em alunas A1, A2, A3, A4 e A5. Temos o objetivo de expor a conclusão da atividade como forma de identificar as aprendizagens (ou não) das alunas acerca do tema. Desta forma, nos trechos a seguir é possível perceber que a atividade prática foi assertiva.

A experiência com o gnômon permitiu compreender que **a ciência astronômica também é possível de ser trabalhada na sala de aula de maneira prática e reflexiva** [...] foi possível notar que muitos não têm o hábito de observar o céu e acabam tendo conclusões precipitadas acerca dos movimentos da Terra ao redor do Sol. Dessa maneira, todo o processo elaborado provocou inquietações e curiosidades referentes a natureza e como ela se organiza (A1, grifos nossos).

[...] vivenciar essa experiência instigou mais a **observação dos fenômenos da natureza e como isso pode contribuir na formação de professores**. Foi muito importante todo o processo criativo e dinâmico possibilitado pelo gnômon e pelas observações das sombras produzidas pela movimentação da Terra ao redor do Sol. A partir de simples experiências foi possível encontrar a mediação de um

¹ Essa ficha está disponível na página do projeto Erastóstenes, em: <https://sites.google.com/site/projetoerato/guia-de-participacao>.

conhecimento científico aplicado ao cotidiano escolar e acadêmico (A1, grifos nossos).

[...] através desse experimento desde sua construção, **contribuíram positivamente para a aprendizagem e formação científica dos discentes do curso de pedagogia**, mostrando que esse estudo torna-se relevante para as **futuras práticas pedagógicas** a serem aplicadas em relação ao estudo da Ciência e natureza e seus benefícios para a construção do conhecimento (A2, grifos nossos).

Por mais que apresentamos o gnômon em uma visão geocêntrica, ou seja, o Sol que está se movimento ao redor da Terra, mesmo assim, as alunas conseguiram inferir suas impressões e construir ao fim do processo a ideia que, na verdade, é a Terra que faz o movimento ao redor do Sol e não o contrário. Para Bartelmebs e Moraes (2012), por meio de temas relacionados aos movimentos da Terra, os alunos podem ressignificar seus conhecimentos assimilando e acomodando novos. Assim, ampliam suas estruturas mentais, ampliando também seu universo cognitivo.

É importante notar nos excertos que a prática desenvolvida pelas alunas ocasionou uma formação científica em Astronomia no seu curso de graduação, que podem ser incorporados em práticas futuras do conhecimento de Ciência com seus alunos, que vai ao encontro com Langhi e Nardi (2005, p. 15), ao enfatizarem que “os conteúdos devem estar presentes na formação do professor, de modo a ir além daquilo que será trabalhado em sua prática docente com as crianças e os jovens, uma vez que o conteúdo assume um papel central no desenvolvimento de competências”.

Os resultados também indicam que as alunas pesquisaram a história do instrumento que utilizaram como medidor do meio-dia solar, como observado no trecho a seguir.

O objetivo de entender os conceitos e formas de utilizar o gnômon, bem como a relevância de toda a sua trajetória na humanidade, foram alcançados (A2).

As estudantes de Pedagogia sinalizaram em suas falas questões teóricas e práticas envolvendo o ensino de Astronomia por meio da criação de um gnômon, podemos observar em seus discursos que as alunas se referem à atividade sempre alocada na disciplina de Ciências e partem dessa para expressar suas observações, analisado na fala da Aluna A3.

O objetivo do trabalho é mostrar a importância do ensinar ciência, não somente na teoria, mas, também na prática, vale ressaltar que muitas coisas podem ser feitas de forma lúdica e sem necessidade de um laboratório específico para tamanho experimento (A3).

O experimento proporcionado pela disciplina ensino de ciências, nos mostrou a **facilidade de criar o gnômon, despertando em nós a curiosidade de possíveis métodos simples e fácil de ser aplicados em uma turma de ensino fundamental** (A3, grifos nossos).

A realização das observações com o gnômon possibilitou várias indagações de como propor esse experimento em sala de aula, sendo este um instrumento que pode ser trabalhado de forma **interdisciplinar** por contemplar conhecimentos não só da área de ciências, como da geografia, matemática, história entre outras (A4, grifo nosso).

A interdisciplinaridade é um ponto importante na fala da Aluna A4. Segundo Bartelmebs e Moraes (2012), esse modelo é “umas das características mais marcantes do

ensino da astronomia [...]. Por isso é tão recomendável seu ensino para os Anos Iniciais e em especial para o processo de alfabetização [...]" (BARTELMEBS; MORAES, 2012, p.08).

Por fim, um dos trechos que escolhemos pontuar neste trabalho corrobora para discussões que envolvem as diretrizes curriculares do país, como aponta a Aluna 05 no excerto a seguir:

[...] observações realizadas a partir do gnômon, da natureza e das vivências do cotidiano estão presentes tanto nos PCN como na BNCC enquanto experiência para um aprendizado significativo de Astronomia, por isso práticas como a de registrar o movimento aparente do Sol através da observação das sombras de um gnômon, podem preencher lacunas do ensino de Ciências, possibilitando aos estudantes momentos interessantes, instigantes em consonância com fatos do cotidiano (A5).

Evidenciamos no discurso da aluna A5 que ela entende o cenário que o ensino de Astronomia se apresenta na Educação Básica e sua importância. Carvalho e Ramos (2020) afirmam que

[...] pode-se considerar que desde os PCN é que a astronomia tem aparecido de forma recorrente e frequente, como um conteúdo a ser ensinado nas escolas de Educação Básica, principalmente nas disciplinas de Ciências da Natureza e Física (CARVALHO; RAMOS, 2020, p. 03).

No entanto, os conteúdos específicos de Astronomia passam a ser “demarcados” na BNCC. Nota-se que a atividade desenvolvida pelas alunas de Pedagogia encontra-se dispostas na BNCC para o 2º e 4º ano do Ensino Fundamental, anos iniciais. Nesse aspecto, podemos analisar que as alunas, futuras professoras dos anos iniciais adquiriram conhecimentos para práticas pedagógicas de como construir as habilidades previstas para o tema “movimento aparente do Sol no céu” com seus alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos neste trabalho que as práticas experimentais vivenciadas por alunas do curso de pedagogia transformaram-se em inquietudes sobre o ensino de Astronomia, despertando curiosidades e motivações para compreender o céu e o Universo de uma maneira científica.

Acreditamos que os temas envolvendo o ensino de Astronomia na formação inicial de futuras pedagogas foram válidos, seja pelos relatos que analisamos como satisfatórios ou por experiências que a estagiária e primeira autora deste trabalho vivenciou no decorrer na disciplina de Ciências, dado que, ao final da última aula, uma das alunas se interessou em fazer seu trabalho de conclusão de curso com a temática de Educação em Astronomia.

REFERÊNCIAS

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. Contribuições do Construtivismo para o Ensino de Conteúdos de Astronomia nos Anos Iniciais. **Schème - Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, Marília, v. 4, n. 2, p. 73-90, 2012.

BATISTA, M. C; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 10, n. 2, p. 107-128, 2017.

BORGES, F.; SITKO, C. M.; VIGINHESKI, L. V. M.; SILVA, S. C. R.; PAWLOWSKI, C. Construção de uma narrativa histórica para sala de aula: Eratóstenes, o cálculo da circunferência da Terra e o ensino de semelhança de triângulos. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, v. 6, n. 2, p. 1-19, 2020.

BORGES, M. C. T.; LANGHI, R. Atividades observacionais para o ensino de astronomia: indicadores que contribuem para o processo de aprendizagem sobre o movimento aparente anual do sol. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 13, 2020.

CANIATO, R. **O céu**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

COSTA, A. A.; GOMÉZ, V. R. *La Astronomía en la enseñanza obligatoria. Enseñanza de las Ciencias*, v. 7, n. 2, p. 201-205, 1989.

LANGHI, R. NARDI, R. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da Astronomia no ensino fundamental. *In*: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TROGELLO, A. G.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. C. R. A sombra de um gnômon ao longo de um ano: observações rotineiras e o ensino do movimento aparente do sol e das quatro estações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 16, p. 7-26, 2013.

<p>Submetido em: 07/10/2022 Aprovado em: 05/12/2022</p>
