



MATEMÁTICA E ASTRONOMIA EM DIÁLOGO: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE NOTAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Valdeck Moraes Silveira¹, Jean Paulo S. Carvalho², Paulo César R. Poppe¹

¹Universidade Estadual de Feira de Santa, Feira de Santana, Brasil
(silveiravaldeck@gmail.com)

²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, Brasil

Resumo: O ensino de Matemática na Educação Básica frequentemente enfrenta desafios relacionados à desmotivação dos estudantes e à dificuldade de atribuição de sentido aos conteúdos escolares, especialmente quando estes são apresentados de forma excessivamente abstrata e descontextualizada. Nesse sentido, a integração entre diferentes áreas do conhecimento pode favorecer a construção de aprendizagens mais significativas. Este trabalho apresenta e discute uma proposta didática que articula Matemática e Astronomia no ensino de notação científica para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A atividade foi estruturada como uma sequência didática investigativa com duração de duas aulas, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa e em abordagens investigativas no ensino. A proposta utiliza dados relacionados às distâncias entre corpos celestes do Sistema Solar como contexto para a exploração da notação científica, permitindo que os estudantes interpretem e representem números de grande magnitude. A análise da atividade evidencia que a utilização de fenômenos astronômicos pode favorecer a contextualização dos conceitos matemáticos, ampliar o interesse dos estudantes e contribuir para o desenvolvimento do letramento científico. Conclui-se que a integração entre Matemática e Astronomia constitui uma estratégia pedagógica promissora para promover aprendizagens mais significativas e aproximar os conteúdos matemáticos de contextos científicos relevantes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Astronomia; Notação Científica; Aprendizagem Significativa; Letramento Científico.

INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática na Educação Básica brasileira enfrenta desafios recorrentes relacionados à desmotivação dos estudantes, à fragmentação curricular e à dificuldade de atribuição de sentido aos conteúdos trabalhados em sala de aula. Em muitos contextos escolares, conceitos matemáticos são apresentados de forma excessivamente abstrata, descontextualizada e divergente de suas realidades de vida, o que pode dificultar a construção de significados pelos estudantes e limitar sua compreensão acerca da utilidade desse conhecimento para interpretar fenômenos naturais e tecnológicos (D'Ambrosio, 1996).

A discussão sobre a necessidade de contextualizar o ensino de Matemática tem ocupado lugar central nas pesquisas em Educação nas últimas décadas. Segundo D'Ambrosio (1996), a Matemática deve ser compreendida como uma construção histórica e cultural da humanidade, desenvolvida a partir da necessidade de resolver problemas concretos em diferentes contextos sociais.

As aulas de Matemática, muitas vezes são construídas de forma padronizada, como se estivessem seguindo uma “receita de bolo”. Bennemann e Allevato (2012) chamam a atenção para a seguinte estrutura: “uma introdução, pelo professor, com explicações teóricas e formais sobre um novo tópico matemático, alguns exemplos de questões e/ou aplicações resolvidas no quadro e, em seguida, uma lista de exercícios”, muitas das vezes seguindo o contexto imperativo como: resolva, efetue e calcule de forma descontextualizada da realidade do estudante (Bennemann e Allevato, 2012).

Nesse cenário, diferentes pesquisadores da área de Educação Matemática têm defendido a necessidade de promover práticas pedagógicas que favoreçam a contextualização dos conteúdos escolares e a articulação entre diferentes áreas do conhecimento. Assim, a utilização de abordagens investigativas e centradas na resolução de problemas é uma forma de promover aprendizagens mais significativas (Onuchic e Allevato, 2011). Para Skovsmose (2001), o ensino da Matemática pode tornar-se mais significativo



quando os estudantes são convidados a investigar situações que possuem relevância científica ou social, mobilizando conceitos matemáticos para compreender fenômenos do mundo real.

Entre as áreas científicas que apresentam grande potencial para promover essa integração, destaca-se a Astronomia. O interesse humano pelo céu e pelos fenômenos do universo acompanha a história da humanidade e constitui importante elemento cultural e científico. No contexto educacional, pesquisas na área de Educação em Astronomia indicam que essa ciência pode atuar como elemento motivador no processo de aprendizagem, além de favorecer abordagens interdisciplinares envolvendo conceitos de Física, Matemática e Ciências Naturais (Langhi e Nardi, 2009). Justificado por esse potencial, o ensino de Astronomia nas escolas vem sendo objeto de diversas pesquisas na área de Educação em Ciência (Bernardes et al., 2008).

Além de seu potencial motivador, a Astronomia também apresenta características particularmente relevantes para o ensino de conceitos matemáticos relacionados a grandezas muito grandes ou muito pequenas. Distâncias entre corpos celestes, massas estelares e escalas cosmológicas frequentemente exigem o uso de representações matemáticas específicas, como a Notação Científica. Dessa forma, fenômenos astronômicos podem funcionar como contextos significativos para a aprendizagem de conceitos matemáticos abstratos.

Essa perspectiva dialoga com a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (2000), segundo a qual a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando novas informações podem ser relacionadas, de modo substantivo e não arbitrário, aos conhecimentos prévios já presentes na estrutura cognitiva do estudante. Nessa abordagem, a construção de significados depende da existência de conceitos previamente estabelecidos que funcionem como “subsúncos”, permitindo a ancoragem de novos conhecimentos (Ausubel, 2000).

No contexto do ensino de Ciências e Matemática, Marco Antonio Moreira (2011) destaca que a aprendizagem significativa depende não apenas da estrutura cognitiva do estudante, mas também da forma como o conteúdo é organizado e apresentado pelo professor.

É fundamental que os conteúdos escolares sejam potencialmente significativos do ponto de vista lógico e psicológico, de modo que os estudantes possam estabelecer relações entre o novo conhecimento e suas experiências anteriores (Moreira, 2011).

Entendendo que a Astronomia é uma das áreas que mais atrai a atenção e desperta a curiosidade dos

alunos (Bernardes et al., 2008), fenômenos astronômicos podem atuar como elementos psicologicamente significativos para os estudantes, uma vez que o universo e seus mistérios frequentemente despertam curiosidade e interesse. A exploração de temas relacionados ao espaço, às estrelas e aos planetas podem, portanto, favorecer a construção de significados para conceitos matemáticos que, quando apresentados de forma isolada, tendem a parecer excessivamente abstratos.

De acordo com Carvalho (2013), práticas investigativas em sala de aula possibilitam que os estudantes assumam papel mais ativo no processo de aprendizagem, explorando dados, levantando hipóteses, discutindo interpretações e construindo explicações sobre fenômenos naturais.

A articulação entre atividades investigativas e a teoria da aprendizagem significativa permite conceber propostas pedagógicas nas quais os estudantes não apenas recebem informações prontas, mas são convidados a investigar situações que demandam o uso de conceitos científicos e matemáticos para sua compreensão. Nessa perspectiva, a contextualização dos conteúdos escolares em fenômenos reais pode favorecer tanto a construção de significados quanto o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento científico. O desenvolvimento de aulas com abordagens temáticas é uma excelente resposta aos desafios educacionais lançados pela educação crítica (Skovsmose, 2008).

Considerando esse contexto, o presente trabalho apresenta e discute uma proposta didática que integra Matemática e Astronomia no ensino de Notação Científica para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), os estudantes devem desenvolver a capacidade de representar números muito grandes ou muito pequenos utilizando Notação Científica e interpretar essas representações em diferentes contextos científicos. Nesse sentido, a utilização de fenômenos astronômicos como contexto para a aprendizagem desse conteúdo apresenta grande potencial pedagógico, uma vez que as distâncias entre corpos celestes frequentemente envolvem grandezas extremamente grandes.

Busca-se, assim, discutir de que maneira a utilização de fenômenos astronômicos pode contribuir para tornar o ensino da Matemática mais significativo e favorecer o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes. Que segundo Sasseron e Carvalho (2011), é a capacidade de utilizar conhecimentos científicos para interpretar fenômenos naturais, compreender processos tecnológicos e participar de discussões relacionadas à ciência na sociedade.

MATERIAL E MÉTODOS



A proposta foi planejada considerando as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo estruturada como uma sequência didática investigativa com duração de duas aulas de cinquenta minutos cada, totalizando cem minutos de atividades em sala de aula. E buscando articular princípios da teoria da aprendizagem significativa com abordagens investigativas no ensino de Ciências.

A sequência didática inicia-se com uma etapa de problematização, na qual os estudantes são convidados a refletir sobre o tamanho do universo por meio da leitura e discussão de um texto introdutório que apresenta algumas distâncias astronômicas conhecidas, como a distância entre a Terra e a Lua e a distância entre a Terra e o Sol. A partir dessa discussão inicial, o professor conduz questionamentos que buscam mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e estimular reflexões sobre a dificuldade de trabalhar com números muito grandes em cálculos científicos. Essa etapa tem como objetivo criar condições para a introdução do conceito de Notação Científica resgatando os de potência de 10, favorecendo a ancoragem de novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos alunos.

Em seguida, é realizada uma etapa de sistematização inicial do conceito de Notação Científica. Os estudantes são convidados a formarem pequenos grupos para esquematização e socialização das ideias. Na qual o professor, por meio da atividade, apresenta a estrutura dessa representação numérica e solicita que os estudantes realizem as conversões entre números na forma decimal e sua representação na forma exponencial. Nesse momento, o professor circula pelos grupos atuando como mediador dos resultados buscando compreender as etapas de desenvolvimentos dos aprendizes.

Seguindo as etapas, tem-se a socialização dos resultados e procedimentos. Esse momento é muito importante para resgate e ancoragem das habilidades previamente objetivadas para ser alcançadas pelos estudantes, conforme orientação da BNCC. O professor solicita que os estudantes socializem seus resultados e seus procedimentos/estratégias para alcançá-los. Na medida que se desenvolve esse compartilhamento os diferentes resultados encontrados pelos alunos, se houver, são confrontados, até que é oficializado o resultado correto por meio dos debates dos estudantes e validado pelo professor.

Após essa introdução conceitual, os estudantes são solicitados a explorar dados relacionados ao Sistema Solar utilizando o software de simulação astronômica Stellarium. Durante essa etapa, são observados diferentes corpos celestes, como: Lua, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, sendo registradas as distâncias aproximadas entre esses objetos e a Terra.

Esses dados são inseridos na tabela, que por sua vez é uma questão da atividade, posteriormente utilizados como base para próximos problemas envolvendo conversões numéricas, comparação de grandezas e operações com notação científica.

Na penúltima parte da sequência didática, os estudantes recebem uma folha de atividades contendo diferentes situações-problema relacionadas à Notação Científica e às distâncias entre corpos celestes. As atividades incluem exercícios de conversão entre forma decimal e Notação Científica, comparação de números representados, realização de operações envolvendo potências de base dez e interpretação de dados astronômicos. Durante essa etapa, os estudantes trabalham individualmente ou em pequenos grupos, discutindo estratégias de resolução e analisando os dados. O professor atuando como mediador do processo de aprendizagem, orienta as discussões e auxilia os estudantes na construção de interpretações matemáticas para as situações propostas.

Na etapa final é retomado o momento de socialização dos resultados e procedimentos, onde os estudantes apresentam seus resultados finais e o professor tem a condição de avaliar se o objetivo da atividade foi alcançado, ou se haverá a necessidade de uma nova abordagem.

Os recursos didáticos utilizados na atividade incluem: computador para o professor e para os estudantes, projetor multimídia, quadro, materiais impressos contendo a atividade investigativa e o software Stellarium para visualização de corpos celestes e exploração de informações relacionadas ao Sistema Solar.

Ao explorar dados astronômicos relacionados ao tamanho do universo, a atividade busca promover a construção de significados para o conceito de notação científica e contribuir para o desenvolvimento do letramento científico.

A atividade desenvolvida para essa proposta será disponibilizada no link https://drive.google.com/drive/folders/1HsIpV0vMUt71V-MG50usBQjw5uql4TrV?usp=drive_link para download. Se houver necessidade o professor interessado em aplicá-la poderá fazer as modificações pertinentes para uma melhor adaptação para suas turmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da sequência didática evidenciou o potencial pedagógico da integração entre Matemática e Astronomia como estratégia para promover maior engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. A utilização de dados astronômicos relacionados às distâncias entre corpos celestes mostrou-se particularmente relevante para a introdução e exploração do conceito de notação



científica, uma vez que os estudantes puderam perceber a necessidade de utilizar representações matemáticas específicas para lidar com números de grande magnitude. Esse tipo de abordagem favorece a atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos, contribuindo para superar a percepção de que a Matemática escolar é composta apenas por procedimentos formais descontextualizados (D'Ambrosio, 1996).

Durante as etapas iniciais da atividade, observou-se que a problematização envolvendo o tamanho do universo e as distâncias astronômicas despertou curiosidade e interesse por parte dos estudantes. A discussão coletiva sobre a dificuldade de representar e operar com números muito grandes permitiu criar um ambiente favorável para a introdução da Notação Científica como ferramenta matemática necessária para a compreensão de fenômenos científicos. Esse movimento pedagógico está alinhado com a perspectiva de contextualização do ensino defendida por Skovsmose (2001).

A exploração de dados astronômicos por meio do software Stellarium também contribuiu para ampliar o envolvimento dos estudantes com a atividade proposta. A possibilidade de visualizar corpos celestes e acessar informações relacionadas ao Sistema Solar permitiu que os estudantes estabelecessem relações entre conceitos matemáticos e fenômenos naturais observáveis. Pesquisas na área de Educação em Astronomia apontam que o uso de recursos tecnológicos e de simulação pode favorecer o interesse dos estudantes e contribuir para tornar os conteúdos científicos mais acessíveis e compreensíveis no contexto escolar (Langhi; Nardi, 2009).

É comum encontrar pesquisadores apontando a real falta de preparo dos professores tanto para ensinar astronomia (Silva e Langhi, 2021), como para utilizar as tecnologias (Santos Junior, 2024). No entanto, outro ponto precisa ser apresentado, que é a falta de estrutura de muitas escolas públicas que comprometem o desempenho dos estudantes. Por exemplo, essa atividade disponibilizada para a sequência investigativa trabalhada, foi planejada para que cada estudante estivesse com um computador instalado o Stellarium. Contudo, a escola na qual a atividade foi experimentada não houve a possibilidade dos estudantes desfrutarem desse processo. Então a estratégia do professor pesquisador foi solicitar que pequenos grupos de estudantes acessassem, por vez, o computador do professor que estava com o software instalado para fazer suas investigações para a atividade.

A organização da sequência didática também buscou incorporar princípios do ensino por investigação, incentivando os estudantes a explorar dados, discutir estratégias de resolução e socializar suas

interpretações. Esse tipo de abordagem favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento científico, uma vez que os estudantes são convidados a participar ativamente da construção do conhecimento, em vez de apenas reproduzir procedimentos previamente apresentados pelo professor. De acordo com Carvalho (2013), práticas investigativas em sala de aula possibilitam que os estudantes desenvolvam habilidades como argumentação, análise de dados e construção de explicações para fenômenos naturais.

A etapa de socialização das estratégias utilizadas pelos estudantes revelou-se particularmente importante para a consolidação da aprendizagem. Ao apresentarem seus procedimentos e discutirem diferentes formas de resolução, os estudantes tiveram a oportunidade de refletir sobre suas próprias estratégias e confrontar suas interpretações com as de seus colegas. Esse tipo de interação favorece a construção coletiva do conhecimento e contribui para ampliar a compreensão conceitual dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Além disso, a proposta também contribui para aproximar a Matemática escolar de contextos científicos autênticos, reforçando seu papel como linguagem fundamental para a compreensão do universo. Ao utilizar dados astronômicos como contexto para o estudo da notação científica, os estudantes puderam perceber que a Matemática desempenha papel central na produção do conhecimento científico, especialmente em áreas como a Astronomia, nas quais a análise de grandes quantidades de dados e a representação de grandezas extremamente grandes são práticas recorrentes.

Dessa forma, os resultados da implementação da atividade indicam que a integração entre Matemática e Astronomia pode constituir uma estratégia pedagógica promissora para promover aprendizagens mais significativas e contextualizadas. Ao articular investigação, contextualização e fundamentação teórica baseada na aprendizagem significativa, a proposta contribui para ampliar as possibilidades de abordagem do ensino de Matemática na Educação Básica, favorecendo o desenvolvimento de estudantes mais críticos, curiosos e capazes de utilizar conhecimentos científicos e matemáticos para compreender o mundo que os cerca.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo discutir o potencial pedagógico da integração entre Matemática e Astronomia no ensino de notação científica para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, considerando a utilização de atividades investigativas fundamentadas na teoria da aprendizagem significativa. A proposta apresentada buscou explorar fenômenos astronômicos como contexto para a aprendizagem de conceitos matemáticos, partindo da



compreensão de que a contextualização dos conteúdos escolares pode contribuir para a construção de significados e para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes.

A análise da sequência didática indica que a utilização de dados astronômicos relacionados às distâncias entre corpos celestes pode favorecer a compreensão da notação científica, uma vez que evidencia a necessidade de representações matemáticas específicas para lidar com números de grande magnitude. Nesse sentido, a Astronomia mostrou-se um contexto particularmente relevante para o ensino desse conteúdo, permitindo que os estudantes percebessem a Matemática como uma ferramenta fundamental para interpretar fenômenos do universo.

Além disso, a organização da atividade em etapas investigativas possibilitou ampliar a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Ao explorar dados, discutir estratégias de resolução e socializar procedimentos, os alunos tiveram a oportunidade de assumir papel mais ativo na construção do conhecimento, aproximando-se de práticas características da investigação científica. Esse movimento pedagógico contribui para superar modelos de ensino centrados exclusivamente na transmissão de procedimentos e favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento crítico e à argumentação.

A articulação entre a teoria da aprendizagem significativa e as abordagens investigativas mostrou-se um caminho promissor para a construção de propostas didáticas que valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes e promovam a atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos.

Do ponto de vista educacional, a proposta apresentada contribui para evidenciar o potencial da integração entre diferentes áreas do conhecimento no ensino de Matemática, reforçando a importância de práticas pedagógicas interdisciplinares que aproximem os conteúdos escolares de contextos científicos reais. A utilização de fenômenos astronômicos como contexto para a aprendizagem matemática também se mostra alinhada às orientações da Base Nacional Comum Curricular.

Por fim, destaca-se que propostas como a apresentada neste trabalho podem contribuir para ampliar as possibilidades metodológicas no ensino de Matemática, especialmente quando articuladas com abordagens investigativas e com contextos científicos capazes de despertar o interesse dos estudantes. Sugere-se que pesquisas futuras investiguem a aplicação dessa proposta em diferentes contextos escolares, bem como analisem de forma mais aprofundada seus impactos no desenvolvimento da aprendizagem matemática e do letramento científico dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa (PT): Plátano Edições Técnicas; 2000.
- BERNARDES, A. O.; GIORDAN, M.; LANGHI, R. **Ensino de Astronomia no Brasil: educação formal, informal e não formal**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.
- BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. **Educação matemática crítica**. Revista de Produção Discente em Educação Matemática, [S. l.], v. 1, n. 1, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. vol. 31, n. no. 4, p. p.p. 4402-4412, dez. 2009.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- ONUCHIC, L. de La R.; ALLEVATO N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. In: Bolema, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.
- SANTOS JUNIOR, O. F. dos. **VIAGEM A MARTE: Uma proposta “STEM” para contribuir no ensino de Astronomia na Educação Básica. 2024**
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- Silva, S. da; Langhi, R. **Formação de professores para o ensino de astronomia: efeitos de sentido sobre a prática**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. (2021)
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.
- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2008.