

TERRA E UNIVERSO NOS ANOS INICIAIS: INTERLOCUÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Earth and universe in initial years: interlocutions in the teaching of sciences and mathematics

Raquel Tusi Tamiosso¹
Carla Fabiana Silveira Moro²
Luís Sebastião Barbosa Bemme³
Rosemar de Fátima Vestena⁴

RESUMO: Este artigo objetiva apresentar as potencialidades de uma sequência didática denominada “O tempo no ritmo dos astros” voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental. O mote inicial das atividades deu-se a partir das unidades temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) Terra e Universo da área das Ciências da Natureza e Grandezas e Medidas da área da Matemática, valendo-se, também, dos conceitos da área de Ciências Humanas (Geografia e História), com o intuito de intercruciar interdisciplinarmente os conceitos científicos envolvidos pela estreita relação que há entre áreas. As atividades foram aplicadas aos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se registros fotográficos, anotações dos pesquisadores além de gravação em áudio dos participantes. Os resultados indicam que a sequência de atividades, bem como a metodologia empregada para a sua aplicação na escola, tem potencial de trazer ganhos qualitativos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que desperta o interesse e a curiosidade dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Ensino de Matemática; Ensino Fundamental.

ABSTRACT: This article aims to present the potential of a didactic sequence named "The time in the rhythm of the stars" back to the early years of the Elementary School. The original motto of the activities took place from the thematic units proposed by the National Common Curricular Base (BRAZIL, 2017) Earth and Universe of nature Sciences and Dimensions and measures in the area of Mathematics, taking advantage also of the concepts of the Humanities Science Areas (geography and history), with the aim of relating in the interdisciplinary way the scientific concepts involved by the close relation between areas. The activities have been applied to students in the fifth grade of the Elementary School of a Public School in the city of Santa Maria, Rio Grande do Sul. As data collection instrument was used the photographic records, notes of the researchers in addition to audio recording of the participants. The results indicate that the sequence of activities, as well as the methodology used for its application at school has potential to bring qualitative gains in the process of teaching and learning, as it awakens the interest and curiosity of the students.

KEYWORDS: Teaching Science; Teaching of Mathematics; Elementary School.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Instituição: Universidade Franciscana. E-mail: raqueltusitamiosso@gmail.com

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Instituição: Universidade Franciscana. E-mail: carlasilveiramoro@gmail.com

³ Professor Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Instituição: Universidade Franciscana. E-mail: luisbarbosab@yahoo.com.br

⁴ Professora Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Instituição: Universidade Franciscana. E-mail: rosemarvestena@gmail.com

Introdução

Historicamente, a espécie humana foi estabelecendo sua relação com o ambiente a fim de contar o tempo, já que o movimento dos astros permite definir períodos de tempo de mesma duração. Esses movimentos, por serem regulares, coincidem com diversos eventos importantes, os quais serviram de base para o desenvolvimento das civilizações, como o surgimento da agricultura, a domesticação dos animais, a definição de períodos de chuva, entre tantos outros elementos que contribuíram para a sedentarização e o desenvolvimento tecnológico da humanidade (WHITROW, 1993).

Para diferentes civilizações, outro papel decisivo dos astros consiste em tomá-los como ponto de referência para guiar o ser humano em suas jornadas. Como exemplo disso, estão as primeiras navegações, durante as quais o céu serviu como um mapa que orientava e conduzia os homens que se lançavam ao mar (VISSICARO; ALVIM, 2017). Ou seja, além de colaborar para a compreensão da relação entre a Terra, o espaço e o tempo, o universo permite definir pontos que são guias para a orientação do homem.

Essas constatações evidenciam que a capacidade de localizar-se no tempo e no espaço sempre foi uma necessidade humana. Registros históricos revelam que diferentes sociedades se relacionavam e marcavam o tempo de formas diversas, baseando-se nas observações do meio natural e naquilo que o universo lhes oferecia (WHITROW, 1993). No entanto, esse processo foi sendo gradativamente esquecido à medida que instrumentos, com maior precisão para essa contagem de tempo e localização, foram construídos.

Hoje, é possível perceber que a mídia, por meio de desenhos, jogos, vídeos e propagandas, vem apresentando e instigando a curiosidade de crianças acerca dos fenômenos da Terra e do Universo. Porém, as ferramentas midiáticas se valem muito mais de recursos lúdicos, fictícios, imaginários e contemplativos do que de questões que aproximam esse tema da realidade existente no cotidiano. A maioria dos estudantes já possui uma concepção prévia sobre questões relativas à Terra e ao Universo, baseada em conceitos intuitivos, fantasias e imaginações provenientes de suas vivências. Essas ideias sobre fenômenos naturais, concebidas pelos estudantes previamente ao estudo formal do conteúdo específico, nesse caso a astronomia, referem-se às “concepções alternativas” de estudantes e até mesmo de professores (LANGUI; NARDI, 2005).

Os fenômenos naturais inerentes à Terra e ao Universo remetem a conceitos científicos que precisam ser discutidos junto aos estudantes, desde os primeiros anos de escolarização. Essa constatação tem como base o fato de que tais fenômenos influenciam diretamente o ciclo circadiano, que consiste no período aproximado de vinte e quatro horas, sobre o qual se baseia o ciclo biológico de quase todos os seres vivos, e é influenciado, principalmente, pela disponibilidade de luz, marés, ventos e temperatura entre o dia e a noite. Segundo Pereira, Tufik e Pedrazzoli (2009, p. 64),

[o] funcionamento adequado deste sistema de temporização e sincronização permite uma harmonização com os ciclos ambientais e proporciona uma capacidade antecipatória, a qual possibilita ao organismo organizar recursos para se preparar para eventos e atividades que sejam necessários à manutenção da vida.

Nesse sentido, esses conhecimentos servem como base para que o aluno possa compreender a organização e o funcionamento dos fenômenos e ciclos da natureza, como também do ser e do fazer de diferentes civilizações ao longo do tempo. As temáticas sobre o sistema solar, por exemplo, são compartimentadas inclusive em recursos pedagógicos como livros didáticos de Ciências, Geografia e História, em que o referido assunto aparece como uma Unidade, fazendo com que os estudantes, muitas vezes, não assimilem seus conceitos na totalidade. Assim, faz-se necessária a mediação do professor, a fim de criar alternativas didáticas mais concretas e articuladoras desses conhecimentos científicos no cotidiano escolar, valendo-se da disponibilidade e diversidade de recursos da atualidade. “Um dos maiores desafios das escolas do século XXI é saber como lidar com a grande quantidade de recursos didáticos que podem estar disponíveis na escola: livros, calculadoras, celulares, filmes, computadores, jogos, aplicativos, etc.” (VESTENA; SILVA; BASTOS, 2018, p. 8). Nesse sentido, se faz possível a escola adotar propostas interativas, com potencial interdisciplinar e, necessariamente, alinhá-las às características próprias de cada etapa escolar.

Diante do exposto, elaborou-se uma sequência de atividades intitulada “O tempo no ritmo dos astros”, que teve como propósito estreitar a relação entre as unidades temáticas “Terra e Universo” (Ciências) e “Grandezas e Medidas” (Matemática), conforme propostas pela Base Nacional Curricular Nacional (BNCC) (BRASIL, 2017) dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A interlocução entre as áreas das Ciências da Natureza e da Matemática centra-se na possibilidade de explorar o modo como o homem, ao longo de sua história, valeu-se do movimento dos astros para contar e controlar o tempo. Em vista disso, o presente artigo objetiva apresentar as potencialidades de uma sequência didática denominada “O tempo no ritmo dos astros”, voltado especificamente aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para tanto, este artigo contempla as seguintes seções: introdução, na qual se apresenta o tema de pesquisa propriamente dito; justificativas e objetivos para a realização do estudo; referencial teórico, que sustenta e valida as ações desenvolvidas; os aspectos metodológicos, em que são descritos os procedimentos de construção e aplicação das atividades; resultados e discussões a que chegou o presente estudo; e, por fim, algumas considerações finais.

Referencial teórico

Historicamente, o ensino de Ciências e Matemática apresenta desafios, tanto para quem ensina quanto para quem aprende. Assim sendo, os docentes precisam transpor os conhecimentos científicos, valendo-se de situações de ensino que sejam mais familiares aos alunos, para que estes possam efetivamente compreendê-los.

Diante dessas questões, surgiu a necessidade de se discutir como construir uma sequência de atividades de ensino que fosse capaz de aliar os conhecimentos da área da Matemática e da área das Ciências da Natureza para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entende-se que essa ação é importante, pois prima pela interlocução de saberes de duas áreas do conhecimento, o que pode contribuir para uma melhor compreensão de como os conhecimentos científicos estão imbricados e, sobretudo, como eles se complementam e se alicerçam.

Mesmo numa sociedade permeada pela tecnologia, em que se utilizem técnicas avançadas para a contagem da passagem do tempo, a observação dos corpos celestes pode ser facilmente relacionada às atividades sociais atuais. Com o auxílio do professor, devem ser aproximados os conhecimentos científicos desenvolvidos com práticas sociais e tecnológicas compreensíveis com a idade dos alunos (FIRME; COQUEIRO, 2016, p. 90).

A escola tem como propósito viabilizar o acesso ao conhecimento, proporcionando ao estudante a capacidade de refletir e agir criticamente no ambiente que o cerca, expressando suas opiniões sobre ciência e tecnologia e, desse modo, permitir-lhe a iniciação científica. Nesse sentido, “[...] poderíamos considerar a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2001, p. 38).

Ensinar Ciências, sob a perspectiva do letramento científico, implica dar atenção a seus produtos e processos, além de oportunizar aos estudantes o contato com conhecimentos que favoreçam o seu entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em suas vidas. Demanda, portanto, “[...] não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos” (SASSERON, 2015, p. 52).

No que se refere à área da Matemática especificamente, Moura (2007) salienta que se trata de um instrumento que capacita o homem, possibilitando-lhe, assim, resolver problemas. Com isso, busca-se um ensino que efetivamente habilite os alunos a utilizarem os conhecimentos mediados pela escola, a fim de que sejam capazes de compreender, conjecturar e solucionar questões e situações do seu dia a dia.

Com relação às orientações oficiais acerca do currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a Base Nacional Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) define as principais unidades temáticas que se desdobram em objetos do conhecimento e habilidades. Considerando as Unidades Temáticas ligadas à área do conhecimento das Ciências da Natureza (CN), “Vida e Evolução”, “Matéria e Energia” e “Terra e Universo”, tomou-se, para fins de elaboração deste produto, o eixo temático “Terra e Universo”, que, segundo Brasil (2017, p. 326), visa:

[...] à compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários.

A área da Matemática, segundo a BNCC (BRASIL, 2017), contempla cinco unidades temáticas para o Ensino Fundamental, quais sejam: Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Como objeto desta proposta didática, considerou-se a unidade temática “Grandezas e Medidas”, cujo foco está ligado ao fato de que,

[...] [é preciso que] os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado da comparação por meio de um número. Além disso, devem resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área (de triângulos e retângulos) e capacidade e volume (de sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, recorrendo, quando necessário, a transformações entre unidades de medida padronizadas mais usuais [...]. Sugere-se que esse processo seja iniciado utilizando, preferencialmente, unidades não convencionais para fazer as comparações e medições, o que dá sentido à ação de medir, evitando a ênfase em procedimentos de transformação de unidades convencionais (BRASIL, 2017, p. 271).

Portanto, espera-se que os estudantes, por meio de uma sequência de atividades denominada “O tempo no ritmo dos astros”, compreendam a organização e a movimentação do sistema solar, destacando aspectos relativos à história da Matemática relacionados à contagem do tempo, que, por sua vez, surge a partir da observação dos astros e da periodicidade característica de seus movimentos.

Esse modo de pensar o ensino busca romper com a ideia de que os conhecimentos são isolados e que, portanto, precisam ser trabalhados de forma pontual. Busca-se, por meio da organização dessa atividade, a aproximação de conhecimentos das áreas das CN e da Matemática, possibilitando, desse modo, que os alunos tenham uma aprendizagem significativa.

[...] a prática pedagógica coloca a tarefa de aperfeiçoar o conteúdo e os métodos de trabalho didático-educativo com as crianças, de maneira que exerça uma influência positiva no desenvolvimento de suas capacidades (por ex., do pensamento, da vontade, etc.) e que, ao mesmo tempo, permita criar as condições indispensáveis para superar os atrasos, frequentemente observados nos escolares, de uma ou outras funções psíquicas (DAVIDOV, 1988, p. 47).

Essa constatação remete à ideia de que não basta apenas apresentar os conhecimentos científicos aos alunos. É necessário, pois, que eles tenham oportunidades de se envolver em processos de aprendizagem variados, vivenciando momentos de investigação que favoreçam sua curiosidade e aperfeiçoem suas capacidades de observação, raciocínio e criação (BRASIL, 2017).

A seguir, são apresentados os caminhos metodológicos adotados para a elaboração e o desenvolvimento dessa atividade, não apenas de caráter questionador, mas também lúdico e concreto, e que evidenciam fenômenos naturais, relacionando-os à realidade e aos fatos que ocorrem no dia a dia.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como sendo de caráter qualitativo, pois, segundo Silveira e Córdova (2009), este tipo de abordagem busca explicar o porquê dos fenômenos analisados, sem se preocupar com a quantificação dos valores e das trocas simbólicas. Além disso, sua preocupação central está vinculada à explicação da realidade e da dinâmica das relações sociais.

Para isso, foi elaborada uma atividade interativa, denominada “O tempo no ritmo dos astros”, que foi pensada a partir do eixo temático “Terra e Universo”, da Base Nacional Curricular (BRASIL, 2017), para os alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. A proposta foi construída com base na perspectiva da evolução tecnológica utilizada pelas civilizações, considerando-se as diferentes maneiras de contagem do tempo e, conseqüentemente, associando-se os ciclos dos astros a diferentes épocas e culturas. As atividades foram divididas em quatro estações, as quais estão apresentadas na Figura 1, conforme segue:

Figura 1. Esquema da organização das atividades aplicadas aos estudantes.



Fonte: dos autores.

Com base nas quatro estações apresentadas na Figura 1, foram considerados os objetivos e os recursos necessários para viabilizá-las, individualmente, no contexto escolar. O Quadro 1 expõe, para cada etapa (estação), os respectivos objetivos e recursos utilizados:

Quadro 1. Delineamento das etapas, objetivos e recursos desenvolvidos na atividade.

| ETAPAS | OBJETIVOS | RECURSOS |
|--|---|---|
| Estação 1: CONTAGEM DO TEMPO EM DIA E NOITE: A PRIMEIRA CONTAGEM | Reconhecer as escalas de tempo, verificando como acontece a contagem dos períodos diários (manhã, tarde e noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos; Explorar a primeira contagem de tempo que tivemos, o dia e a noite, relacionando-a ao movimento de rotação da Terra; | Roleta com as 24 horas, referentes ao ciclo de rotação da Terra; Globo Terrestre. |
| | Associar o ritmo de atividades diárias dos seres humanos e outros organismos com a sucessão de dias e noites; Identificar as posições do Sol em diversos horários do dia, relacionando-as ao tamanho da sombra projetada; | Painel para colagem de figuras; diferentes imagens coloridas, ilustrando situações de dia e de noite. |
| Estação 2: AGRUPANDO O TEMPO: CALENDÁRIO LUNAR E INSTRUMENTOS DE CONTAGEM | Explicar os movimentos da Lua em relação à Terra, bem como as fases por que passa; Comentar o fato de que alguns povos contavam o tempo a partir da Lua. | Imagens dos ciclos da Lua; objetos de contagem do tempo, tais como: ampulheta, relógios de corda e digital. |
| Estação 3: OS PONTOS CARDEAIS: PONTOS DE REFERÊNCIA | Entender os pontos cardeais, percebendo sua importância para a localização na Terra. | Painel com pontos cardeais fixado no chão; navio confeccionado em papelão para navegar conforme os pontos cardeais. |
| Estação 4: VIA LÁCTEA: A IMENSIDÃO | Observar a existência de algumas constelações no céu por meio de recursos digitais. | Vídeo: “Viagem pela Via Láctea”. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=tiZyhGj3JMc |

Fonte: dos autores.

A coleta de informações foi feita por meio de registros fotográficos, gravações de áudio e anotações realizadas pelos participantes durante a realização das atividades, o que deu subsídio à análise apresentada neste artigo.

Participaram da construção dessa atividade três professores de Ciências e um professor de Matemática, todos integrantes do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana, em nível de mestrado e doutorado.

Resultados e discussões

Na sequência, são apresentados a descrição, os dados, os resultados e as análises observadas em cada estação (etapa), durante a intervenção no ambiente escolar. Ao término, são identificadas as potencialidades e fragilidades dessas atividades.

Estação 1: A contagem do tempo em dia e noite: as primeiras contagens.

As interações observadas nesta estação ocorreram quando foi disponibilizada uma roleta aos alunos, a qual continha as 24 horas correspondentes ao ciclo de rotação da Terra, que é o movimento que a mesma realiza em torno de si. No centro dessa roleta foi colocado um globo terrestre (Figura 1).

A introdução a esta estação foi feita com base em questionamentos e considerações cabíveis sobre o tema. Em seguida, um aluno deveria girar o globo a fim de identificar o Brasil e, de acordo com a incidência dos raios de luminosidade do sol (dia), verificar que hora do dia era e, simultaneamente, estimar que hora seria no lado oposto aos raios solares (noite), tomando, pois, outro país como referência. Na sequência, foi disponibilizada uma série de figuras que demonstravam fenômenos e afazeres relacionados ao cotidiano das pessoas e demais seres vivos, bem como dos astros, no transcorrer das vinte e quatro horas do dia. Em um painel, os estudantes montaram um cenário com o auxílio de diferentes figuras, elucidando características do meio ambiente e baseando-se no horário e nas representações de dia e noite (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Roleta com 24h e globo terrestre.



Fonte: dos autores.

Figura 3: Painel ilustrativo para simulação de dia e noite.



Fonte: dos autores.

De modo geral, nesta primeira estação, observou-se que os alunos não possuíam um conceito de tempo devidamente esclarecido. No entanto, todos foram capazes de eleger instrumentos que utilizamos para contar o tempo. No que se refere aos conhecimentos do movimento de rotação e translação da Terra, embora alguns tenham se confundido com os referidos termos, todos afirmaram já terem estudado, em sala de aula, os conceitos relativos a esses fenômenos. Tais constatações podem ser acompanhadas por meio dos seguintes diálogos, presentes no Quadro 2:

Quadro 2. Diálogos da estação 1.

| Pesquisador | Aluno |
|---|--|
| <i>Vamos pensar juntos, como será que a gente pode medir o tempo?</i> | <i>Com [o] relógio!</i> |
| <i>E o relógio sempre existiu?</i> | <i>Não!</i> |
| <i>E como o tempo era contado antes do relógio existir?</i> (Pausa) <i>Será que o Sol tem alguma coisa a ver com o tempo?</i> | <i>Sim, o Sol tem luz, que é o dia e, depois, a noite.</i> |
| <i>Muito bem! Então a Terra gira?</i> | <i>(Alguns alunos dizem que sim, mas outros, que não).</i> |
| <i>Sim, a Terra gira. Alguém sabe o nome desse movimento?</i> | <i>Rotação.</i> |

Fonte: dos autores.

Durante as atividades da estação 1, observou-se que alguns conceitos introduzidos pela escola, em aulas anteriores, puderam ser aprofundados por meio dos recursos apresentados nesta etapa. Os estudantes foram instigados a refletirem e a expressarem, concretamente, os fenômenos cíclicos da natureza, primeiramente fazendo uso da roleta e, a seguir, realizando a montagem de uma cena, de determinada hora do dia, em forma de painel.

Contudo, percebeu-se que, durante a aplicação da atividade de montagem no painel (Figura 3), o material disponibilizado aos estudantes, que incluía imagens da Lua, do Sol e das estrelas, poderia ter sido menos estereotipado e, do mesmo modo, menos antropocêntrico. O ideal seria evitar figuras da Lua com face, contendo olhos, boca e nariz, atributos estes que dão um aspecto humano ao satélite, e, conseqüentemente, procurar representações mais próximas de como o satélite se apresenta na natureza, já que um dos propósitos da sequência didática é ensinar ciências, considerando a sua diversidade de seres e fenômenos.

Estação 2: Agrupando o tempo: calendário lunar e instrumentos de contagem.

Nesta estação, os alunos tiveram a oportunidade de compreender um dos primeiros calendários utilizados para a contagem do tempo e, além disso, explorarem as diferentes formas e instrumentos inventados pelo homem, a fim de defini-lo e controlá-lo.

Os estudantes interagiram a partir da observação da Lua, explorando suas fases e entendendo seu movimento, nos diferentes sistemas (rotação, translação e revolução). Em vista disso, compreenderam que foi estabelecido um sistema de contagem de tempo baseado nas quatro fases da Lua (cheia, minguante, crescente e nova), sendo que cada fase dura sete dias, totalizando vinte e oito dias no calendário lunar. Foram observados diferentes instrumentos criados pelo homem, no decorrer da evolução tecnológica, para estabelecer critérios de controle e organização do tempo (Figura 4).

Figura 4. Instrumentos representativos para a contagem do tempo.



Fonte: dos autores.

Nesta estação, constatou-se que alguns alunos não costumavam olhar para o céu à noite e que, em função disso, não imaginavam que fosse possível contar o tempo observando as fases da Lua, por exemplo. Observou-se, entretanto, que instrumentos de contagem do tempo desenvolvidos recentemente, como calendário, relógio, computador, televisão e celular, eram de conhecimento do alunos. Já em relação à ampulheta, por ser um instrumento antigo, apenas alguns alunos demonstraram ter conhecimento. O diálogo, apresentado no Quadro 3, revela essas constatações:

Quadro 3. Diálogos da estação 2.

| Pesquisador | Aluno |
|---|--|
| <i>Após a saída dos homens das cavernas, eles precisavam de métodos para conseguir contar o tempo, não somente dia e noite. Precisavam contar os aniversários, os tempos de colheita, os nascimentos dos bebês. Por isso, criaram os instrumentos de contagem do tempo! Como a gente conta os nossos aniversários hoje?</i> | <i>Calendário</i> |
| <i>Mas nem sempre foi assim! Existiu uma época em que os homens contavam os aniversários pelas luas! Vocês já observaram a Lua no céu?</i> | <i>Aluno 1: Não! Aluno 2: Sim.</i> |
| <i>Às vezes, ela está bem grande, bem iluminada, quando a chamamos de lua... .</i> | <i>Cheia.</i> |
| <i>Depois, essa lua vai minguando e a chamamos de lua minguante. A próxima fase é uma hora em que a lua está totalmente escura. É a lua nova. Depois, ela começa a aparecer de novo e é chamada de lua crescente! Vocês acreditam que alguns índios contavam os aniversários pelas luas?</i> | <i>Quê?</i> |
| <i>Toda vez que acabava um ciclo das fases da Lua, eles faziam aniversário. O ciclo todo dura em média 1 mês, 28 dias. Então, a Lua foi o segundo método de contagem do tempo. Depois, surgiram outros instrumentos, como a ampulheta. Hoje, nós temos o calendário, os relógios, os celulares, os computadores, a televisão... .</i> | <i>Precisa de muita areia para utilizar uma ampulheta.</i> |
| <i>Se for uma ampulheta grande, sim.</i> | |

Fonte: dos autores.

A tomada de consciência do tempo, segundo Lesann (2009), necessita não apenas da verbalização, mas também dos registros das percepções por diferentes meios e instrumentos. No caso do tempo, é essencial que o registro da sequência seja feito com base na observação dos ciclos, ritmos e momentos diferenciados de duração. Para a contagem do tempo por meio da Lua, é necessário que as pessoas tenham o hábito de observá-la.

Nesta estação, notou-se que alguns alunos não possuíam o costume de observar a Lua e que até desconheciam suas fases e respectivas formas. Pode-se perceber que, na civilização moderna, intensifica-se a cisão entre o homem e a natureza, bem como as consequências desse fato (RAMBO; RENK, 2008). Conforme se observou, para alguns estudantes, o fato de a Lua possuir diferentes formas de acordo com suas fases passou despercebido até o momento, em função de não terem o hábito de olhar para o céu à noite. Já para alguns povos antigos, a observação da Lua era algo crucial e corriqueiro. “Na agricultura ancestral, a observação do Sol, da Lua e de outros astros eram práticas habituais” (MARQUES, et al., 2007, p. 564).

Assim, nesta estação, alguns conhecimentos e conceitos foram introduzidos, visto que alguns estudantes os desconheciam e/ou ainda não haviam se dado conta de que tais fenômenos ocorriam de modo cíclico no sistema solar, como é o caso das fases da Lua e de seu uso para a contagem do tempo por determinados povos. Além disso, alguns instrumentos e seu funcionamento, como é o caso da bússola e da ampulheta, não eram de conhecimento de todos os alunos. Segundo as orientações demarcadas na BNCC, os conceitos precisam ser aprendidos pelos estudantes de modo progressivo, ou seja, introduzidos, aprofundados e, na medida do possível, consolidados nas diferentes etapas da educação básica (BRASIL, 2017).

Estação 3: Os pontos cardeais: pontos de referência.

Nesta terceira estação, discutiu-se sobre os pontos cardeais, bem como sua importância para a localização dos seres humanos, e retomaram-se os conceitos trabalhados nas estações anteriores. Nesse sentido, os alunos foram desafiados a pensar sobre como as grandes navegações eram possíveis antigamente, ou seja, sem o auxílio de instrumentos como o celular e o computador, ou até mesmo de instrumentos mais antigos como a bússola, para localização em alto-mar. Por isso, discutiu-se a respeito da importância dos pontos cardeais para fins de localização.

Na sequência, os alunos foram conduzidos a um “oceano artificial”, isto é, um tapete azul contendo os pontos cardeais em suas extremidades. Na ocasião, solicitou-se a participação de um voluntário para entrar em um barco feito de papelão e navegar pelo oceano artificial (Figura 5). A fim de conseguir navegar, o voluntário e toda a turma deveriam, primeiramente, responder a perguntas relacionadas às estações anteriores. Quando respondidas corretamente, o voluntário recebia as orientações para avançar. Por exemplo: “Você acertou! Ande três passos em direção ao Norte”. Quando respondidas de forma incorreta, algumas dicas eram lançadas aos alunos até que os mesmos chegassem à resposta certa. Vale mencionar ainda que as orientações levariam o voluntário e seus colegas até a sala da próxima estação.

Figura 5: Modelo lúdico (barco) para identificação dos pontos cardeais.



Fonte: dos autores.

Observou-se, nesta estação, que os alunos tinham uma noção de que, desde os primórdios, as grandes navegações foram influenciadas pela localização do homem no espaço, ou seja, não havia como sair navegando sem saber para onde ir. Inseguros, os alunos sussurravam algumas palavras como “norte”, “sul”, “bússola”, parecendo um tanto receosos ao falarem. Nesta estação, os estudantes demonstraram conhecimento sobre onde o Sol nasce e concordaram com o fato de que é possível se localizar pelo astro. Ficaram em dúvida, no entanto, ao serem questionados se era possível nos localizarmos através das estrelas. Essas constatações estão evidenciadas no Quadro 4.

Quadro 4: diálogos da estação 3.

| Pesquisador | Aluno |
|--|---------------------------------------|
| <i>Como será que os portugueses vieram até o Brasil?</i> | <i>Com navios.</i> |
| <i>Será que podemos simplesmente sair navegando ou precisamos de alguma coisa para isso?</i> | <i>Não! Norte, sul, bússola...</i> |
| <i>Muito bem! Bússola é um instrumento que o homem criou para se guiar!</i> | <i>Para se encontrar!</i> |
| <i>Além da bússola, qual outro método podemos utilizar para nos encontrar?</i> | <i>O Sol?</i> |
| <i>Sim, o Sol sempre nasce e se põe nos mesmos lugares. Onde o sol nasce?</i> | <i>Leste?</i> |
| <i>Muito bem! E o Sol se põe no Oeste! Será que também podemos nos guiar pelas estrelas?</i> | <i>Aluno 1: Sim! Aluno 2: Não</i> |
| <i>Sim! Existem estrelas que sempre aparecem no mesmo lugar no céu; por isso, podemos nos guiar por elas. Antes da bússola, os homens se guiavam pelas estrelas.</i> | |

Fonte: dos autores.

As perguntas realizadas nesta estação levariam o aluno voluntário, assim como toda a turma, até a próxima estação. Elas foram elaboradas com a intenção de revisar questões vistas em todas as estações anteriores. No Quadro 5, são apresentadas as perguntas e respostas dos alunos:

Quadro 5: perguntas da estação 3.

| Pesquisador | Aluno |
|--|--|
| <i>Cite um movimento que a Terra realiza.</i> | <i>Rotação.</i> |
| <i>Você saberia dizer duas fases da Lua?</i> | <i>Cheia e minguante.</i> |
| <i>Como acontece a contagem do tempo?</i> | <i>dia e noite, calendário, relógio.</i> |
| <i>O Sol realiza movimentos?</i> <i>OBS: Neste momento, após a resposta do aluno, o pesquisador interrompe e explica que o Sol está parado e não realiza movimentos, quem se move, na verdade, é a Terra.</i> | <i>Sim, pois ele nasce no leste.</i> |
| <i>A Lua possui luz própria?</i> | <i>Alunos ficam em dúvida.</i> |
| <i>E a Terra, possui luz própria?</i> <i>OBS: Neste momento, o pesquisador interrompe novamente e explica que a Lua e a Terra não possuem luz própria, mas que são iluminadas pelo Sol.</i> | <i>Alunos seguem em dúvida</i> |

Fonte: dos autores.

Esta estação se revelou com grande potencialidade didática, por retomar os conceitos vistos nas estações anteriores, desse modo, possibilitando o reforço do que foi estudado previamente e as conexões entre as atividades realizadas. Em relação às grandes navegações, percebeu-se que os estudantes ficaram confusos sobre a localização dos tripulantes com base nos astros celestes. Conforme exposto na introdução, as primeiras grandes navegações foram possíveis devido à observação do céu, que serviu como mapa para os navegadores se localizarem em alto-mar (VISSICARO; ALVIM, 2017). Essa informação é importante, em função de sua capacidade de tornar o estudo dos astros interessante e necessário, visto que, antes das novas ferramentas de localização (mapas, bússolas, entre outros), essa era a forma como os homens definiam sua localização nos oceanos.

A Estação 3 também se revelou como provocadora de outros conhecimentos, além de servir como etapa sistematizadora do que foi trabalhado nas estações anteriores junto aos alunos. O fato de esses alunos acertarem as respostas às perguntas e, como consequência, irem para uma sala onde não sabiam o que lhes aguardava também mostrou-se instigante e lúdico para sua faixa etária (pré-adolescência).

Os estudantes dos anos iniciais se interessam com facilidade pelos objetos celestes, muito por conta da exploração e valorização dessa temática pelos meios de comunicação, brinquedos, desenhos animados e livros infantis. Dessa forma, a intenção é aguçar ainda mais a curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais e desenvolver o pensamento espacial a partir das experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos a elas relacionados (BRASIL, 2017, p. 226).

Estação 4: Via Láctea: a imensidão.

Nesta última estação, os alunos foram conduzidos a uma sala de multimídia, com o propósito de assistirem a um pequeno vídeo de quatro minutos, chamado “Viagem pela Via Láctea”. O vídeo foi retirado do *Youtube* e encontra-se disponível no link <<https://www.youtube.com/watch?v=tiZyhGj3JMc>>.

Após assistirem ao vídeo (Figura 6), algumas considerações foram feitas, bem como um apanhado geral a respeito de todas as estações. Na ocasião, os alunos tiveram a oportunidade de esclarecer dúvidas, contar suas vivências sobre o tema e discutir a respeito do assunto.

Figura 6: Estudantes assistindo ao vídeo.



Fonte: dos autores

No que diz respeito aos resultados obtidos na quarta e última estação, destaca-se que, ao assistirem ao vídeo “Viagem pela Via Láctea”, todos ficaram muito atentos ao seu conteúdo, demonstrando interesse em conhecer mais sobre a Via Láctea. Por meio desse recurso, os estudantes tiveram a oportunidade de dimensionar os avanços científicos e tecnológicos acerca das representações do espaço e do tempo, envolvendo os fenômenos da natureza, grandezas e medidas. Conforme explica Kantor (2009, p.8), “as novas tecnologias permitem o envolvimento de diversos sentidos humanos e a vivência de experiências em espaços que não seriam possíveis no mundo real.” Vídeos como o apresentado demonstram uma viagem pela Via Láctea que até então seria inviável na realidade. Ou seja, se os estudantes não podem “ir” até a Via Láctea, a Via Láctea pode vir até os estudantes com o auxílio das tecnologias. Do mesmo modo, visitas a planetários também representam uma alternativa que facilita o entendimento dos estudantes sobre esse assunto.

A Estação 4 se apresentou como um momento importante para os estudantes conhecerem e acompanharem os novos descobrimentos que envolvem a Via Láctea, que é um dos grandes desafios da humanidade na contemporaneidade. Além disso, possibilitou que refletissem e se sentissem parte deste universo como seres atuantes, mas também suscetíveis às mudanças e aos fenômenos do ambiente. Isso porque, segundo a BNCC, visa-se empreender, no estudante, “uma compreensão mais aprofundada da Terra, do Sol e de sua evolução, da nossa galáxia e das ordens de grandeza envolvidas, espera-se que os alunos possam refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo” (BRASIL, 2017, p. 327).

Considerações finais

As atividades aplicadas, que integraram os conhecimentos das Ciências e da Matemática a partir das unidades temáticas “Terra e Universo” e “Grandezas e Medidas”,

atingiram o seu objetivo, uma vez que demonstraram potencial e possibilidades no ensino dos conceitos propostos.

Foi possível apresentar e discutir as potencialidades de ensino de uma sequência de atividades denominada “O tempo no ritmo dos astros”, aplicada a uma turma de quinto ano de uma escola pública do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Percebeu-se, na aplicação das atividades, que grande parte dos alunos apresentava conhecimentos prévios e superficiais sobre as temáticas, recordando alguns conceitos importantes que foram, provavelmente, memorizados nos anos anteriores.

Entretanto, muitos estudantes não tinham sequer noção sobre a influência dos astros em nosso cotidiano, principalmente em relação à contagem do tempo, com ou sem a utilização de instrumentos, bem como acerca da evolução tecnológica dos instrumentos utilizados pelas diferentes épocas e civilizações e, ainda, como foram e são decisivos na contemporaneidade, para novas conquistas e para a racionalização dos tempos e espaços.

Portanto, a partir da aplicação dessa proposta didática, houve a interlocução das áreas do conhecimento, especialmente entre as Ciências da Natureza e a Matemática, além de se mostrar como uma estratégia eficiente para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, os quais foram receptivos às provocações propostas em cada estação. A sequência de atividades e a metodologia empregada também evocaram a importância de um ensino por meio da investigação e a aproximação com a investigação científica, baseada na valorização da interação do aluno como os objetos de estudo. Por fim, outro aspecto relevante a ser destacado refere-se à sequência de atividades, que primou pela valorização da aprendizagem de procedimentos, atitudes e conteúdos de modo simultâneo, possibilitando a criação de conflitos cognitivos, o que pode sensibilizar os estudantes a buscarem novos conhecimentos em casa, em sala de aula e em etapas escolares subsequentes.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pelo apoio financeiro, que possibilitou o desenvolvimento dessa atividade, e aos professores e alunos da escola onde elas foram desenvolvidas.

Referências

BRAGA, M., GUERRA, A.; REIS, J. C. **Breve história da ciência moderna**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível na Internet: URL <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 23 de nov. 2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2001.

DAVIDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental**. Tradução: Marta Shuare. Moscú: Progreso, 1988.

FIRME, A. P.; COQUEIRO, R. A BNCC e uma proposta problematizadora para o estudo do tema: Terra, seus movimentos e universo, no ensino fundamental. **Revista ensino de Ciências e Engenharia**, v. 7, n. 1, p. 69-96, 2016. Disponível em:

<<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=ensinodeciencias&page=article&op=view&path%5B%5D=891>>. Acesso em: 23 de nov. 2018.

KANTOR, C. A. Aspectos emocionais nas sessões de planetários: como categorizar. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, XVIII, 2009, Vitória - ES. **Anais**, Vitória (ES): 2009. Disponível em: <<http://www.ciencia.iao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snf&cod=aspectosemocionaisnas>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 2, p. 75-92, 2005. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/issue/view/8>>. Acesso em: 21 de nov. 2018.

LESANN, J. **Geografia no ensino fundamental I**. Belo Horizonte, MG: Argvmentvn, 2009.

MARQUES, C. T. et al. Influência lunar nas práticas agrícolas da Aldeia Indígena Tupinambá de Serra do Padeiro, Buerarema, BA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 563-566, 2007. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7049>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

MOURA, M. O. **Matemática na Infância**. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios. Portugal: Gailivro, 2007.

PEREIRA, D. S.; TUFIK, S.; PEDRAZZOLI, M. Moléculas que marcam o tempo: implicações para os fenótipos circadianos. **Revista Brasileira Psiquiatria**, v. 31, n. 1, p.63-71, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S151644462009000100015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 10 dez. 2018.

RAMBO, L.; RENK, A. A. A relação homem/natureza-animais: uma revisão da literatura sobre o descaminho da cultura ocidental. **Revista de ciências ambientais**, v.2, n.2, p.61-78, 2008. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/120>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1983-211720150004&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 23 de nov. 2018.

SILVEIRA, D. T.; CORDOVA, F. P. **A Pesquisa Científica**. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

VESTENA, R.F.; SILVA, J.O.R; BASTOS, G.D. Ciências da natureza no ciclo de alfabetização dos anos iniciais: potencialidades didáticas da história infantil “Um amor de confusão”. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências – Areté**, Manaus, v.11, n. 24, p.1-17, 2018. Disponível em: < www.periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1269/824 >. Acesso em: 5 de abr. 2019.

VISSICARO, S. P.; ALVIM, M. H. História das Ciências no Ensino: Possibilidades para Atividades Interdisciplinares e que Promovam a Reflexão Crítica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino e Educação em Ciências Humanas**, v.18, n. 2, p.77 – 85,

2017. Disponível em: <<https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/issue/view/327>>
Acesso em: 15 dez. 2018.

WHITROW, G. J. **O tempo na história**: concepções de tempo na pré-história aos nossos dias. G.J. Whitrow; tradução, Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1993.