

ATIVIDADES PRÁTICAS EM ASTRONOMIA

Lucília Santos

Departamento de Física e Cidfff, Universidade de Aveiro – UA
lucilia.santos@ua.pt

Cristina Maria Sá

Agrupamento de Escolas do Castelo da Maia
fsa.cristina@gmail.com

Resumo

Apresenta-se um estudo que emerge das dificuldades sentidas pelos professores ao nível da formação e da falta de recursos inovadores, para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Astronomia, presentes no programa da disciplina de Estudo do Meio, no 1º CEB. Sendo uma área que desperta admiração e interesse em alunos e professores, compete à escola proporcionar atividades práticas que permitam construir conhecimento cientificamente aceite para os fenómenos não observáveis que, de outra forma, originam concepções alternativas cedo na infância e se prolongam pela vida adulta. Neste sentido, através de uma metodologia *quasi-experimental* foi implementada uma oficina de formação em atividades práticas de Astronomia. Os resultados obtidos pelo grupo experimental foram comparados com os do grupo de controlo. Para a recolha de dados foi aplicado um questionário em situação de pré e pós implementação. Participaram 42 professores em exercício de funções letivas num agrupamento de escolas situado no litoral norte de Portugal. A investigação teve como objetivos: (i) demonstrar com exemplos concretos possíveis formas de trabalhar os conteúdos programáticos de Astronomia numa perspetiva CTSA e interdisciplinar; (ii) divulgar sequências didático-pedagógicas e atividades práticas inovadoras; (iii) conhecer as concepções alternativas dos professores e verificar se estão de acordo com as descritas na literatura; (iv) verificar se a ação de formação produz mudanças significativas para ajudar a ultrapassar as dificuldades sentidas. A análise dos dados revelou que os participantes possuíam concepções alternativas análogas às identificadas na literatura e após a realização da formação proposta denotaram uma mudança significativa em alguns dos conceitos de Astronomia.

Palavras-chave: Atividades práticas; Astronomia; Formação de professores.



Abstract

It presents a study that emerges from the difficulties experienced by teachers, the level of professional development and lack of innovative resources for teaching and learning of astronomy content, present in the program of *Estudo do Meio* discipline, in the primary school. Being an area that arouses admiration and interest in students and teachers, it is up to the school to provide practical activities which make it possible to build scientifically accepted knowledge for the unobservable phenomena that would otherwise originate alternative conceptions in childhood extend through adulthood. In this sense, a *quasi*-experimental methodology was implemented with a professional development course in practical activities of Astronomy. The results obtained by the experimental group were compared with those of the control group. For data collection applied a questionnaire, in pre and post implementation situation. Participated in action 42 in-service teachers of a group of schools located in the northern coast of Portugal. The investigation had as objectives: (i) demonstrate with concrete examples, possible ways to work the themes of Astronomy, according to curriculum guidelines in CTSA and interdisciplinary perspective; (ii) disclose didactic and pedagogical sequences and innovative hands-on activities; (iii) to know the teachers' alternatives conceptions and verify that conform to those described in the literature and (iv) verify that professional development produces significant changes to help overcome the difficulties. The analysis of data revealed that participants had alternative conceptions similar to those identified in literature and presented a significant change in some concepts of Astronomy.

Keywords: Practical activities; Astronomy; Professional development.

Introdução

Ensinar Astronomia é um desafio para professores. Esta área científica, que sempre fascinou o ser humano, apresenta-se de difícil compreensão devido ao grau de abstração inerente aos fenómenos não observáveis originando concepções alternativas cedo na infância e que tendem a manter-se na idade adulta (Martins, 2002; Pereira 2002). São vários os estudos que se debruçaram sobre as concepções alternativas dos futuros professores (Atwood e Atwood, 1995, 1996; Parker e

Heywood, 1998; Summers e Mant, 1995) e em relação a programas de formação de professores (Sebastiá e Torregosa, 2005; Trumper, 2003, 2006). Por outro lado, a lacuna existente ao nível da formação de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, nesta área científica, não lhes permite atualizar conhecimentos nem desenvolver competências práticas que conduzam a um ensino efetivo. Este facto constitui-se como um obstáculo impedindo-os de se sentirem seguros para realizarem de atividades práticas optando por seguir o manual adotado para a disciplina de Estudo do Meio.

Atualmente verifica-se um aumento significativo de estudos e, de acordo com a pesquisa efetuada por Lelliot e Rollnick (2010) ao analisarem 103 artigos produzidos entre 1974 e 2008, verificaram que 36,9% se debruçaram sobre as conceções relativas à Terra, 34,9% sobre o sistema Sol-Terra-Lua, 33,9% sobre o ciclo dia e noite, 26% as estações do ano, 24% a gravidade, 13,5 sobre o Sol e as estrelas, 12,6% o sistema solar, 8,7% acerca das distâncias e tamanhos e 6,7% outros aspetos. Este conhecimento produzido precisa ser disseminado pelas escolas e professores de forma a potenciar o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Astronomia.

Uma forma de divulgar esse conhecimento e de desenvolver a compreensão sobre fenómenos astronómicos é através de ações de formação de professores tendo por base atividades práticas inovadoras que potenciem um ensino significativo (Trumper, 2003, 2006; Trundle et al., 2006, 2007; Bell e Trundler, 2008; Langhi, 2011) e coloquem o aluno como principal ator no centro da sua própria aprendizagem (Cachapuz, Jorge e Praia, 2002; Sá, 2002). Neste sentido, foi elaborada e implementada uma ação de formação em atividades práticas de Astronomia para professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, focada nos seguintes aspetos: sistema Sol-Terra-Lua; Ciclo dia e noite; Fases da Lua; estações do ano; Ciência e Tecnologia.

Metodologia

Optou-se por um desenho *quasi*-experimental que pudesse ajudar a encontrar as respostas de investigação para as seguintes questões: (i) demonstrar com exemplos concretos possíveis formas de trabalhar os conteúdos programáticos de Astronomia numa perspetiva CTSA e interdisciplinar; (ii) divulgar sequências didático-pedagógicas e atividades práticas inovadoras; (iii) conhecer as conceções alternativas dos professores e verificar se estão de acordo com as descritas na literatura; (iv) verificar se a ação de formação produz mudanças significativas para ajudar a



ultrapassar as dificuldades sentidas.

Elaborou-se e implementou-se uma ação de formação, com a duração de 25 horas presenciais e 25 horas de trabalho autónomo para implementar 4 atividades práticas com os alunos e produzir um portefólio reflexivo que se constituiu como material avaliativo da ação de formação. Para a constituição dos grupos participantes definiu-se a inscrição na ação de formação como critério de seleção para pertencer ao grupo experimental, ficando os restantes professores do agrupamento no grupo de controlo. Assim, participaram 42 professores em exercício de funções letivas provenientes de 9 escolas do litoral norte de Portugal, cujas idades se situam entre os 30 e os 57 anos de idade e os 5 e os 35 anos de serviço de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos participantes.

Professores	Grupo Experimental		Grupo de Controlo
	Intervalo	N=21	N=21
Idade	30 - 40	8	9
	41 - 50	7	6
	51- 57	6	6
Tempo de serviço (anos)	5 - 15	9	10
	16 - 25	6	5
	26 - 35	6	6

Nenhum dos professores frequentou ações de formação no âmbito da Astronomia e apenas 4 professores do grupo experimental e 10 do grupo de controlo realizaram a ação de formação (19%) sobre Ensino Experimental das Ciências promovida pelo Ministério de Educação. Questionados quanto ao grau de dificuldade em ensinar conteúdos de Astronomia, 66,7% referiram ser difícil, 23,8 nem fácil, nem difícil e 9,5% disseram ser fácil, o que reflete o facto de os professores não se sentirem seguros para realizarem atividades práticas com os seus alunos, no âmbito da Educação em Astronomia.

Para a recolha de dados foi adaptado um questionário de Trumper (2006) com

questões abertas e fechadas que foi validado por um painel de professores do Departamento de Física da Universidade de Aveiro após o que se aplicou a um grupo com características semelhantes aos grupos participantes a fim de se verificar a sua conformidade ou a necessidade de alterações pontuais.

O estudo iniciou-se com a realização de um workshop para serem validadas duas atividades inovadoras procedendo-se depois à elaboração do programa, o qual foi constituído por uma parte teórica e uma componente prática com atividades *hands-on* selecionadas dos recursos disponibilizados pelo Ano Internacional da Astronomia 2009 e adaptadas para poderem ser aplicadas a alunos dos 3.º e 4.º anos de escolaridade de acordo com os objetivos de aprendizagem estabelecidos e contemplando uma abordagem interdisciplinar entre a ciência, a matemática, o português e as expressões artísticas.

Atividades Práticas

As atividades práticas foram planeadas de acordo com uma estrutura adaptada de Eichinger (2009), com os seguintes tópicos: Contextualização; Objetivos de aprendizagem; Informação conceptual; Duração; Materiais e recursos; Processos científicos; Normas de segurança; Questões despoletadoras; Procedimentos para concretizar a atividade; Avaliação; Extensão das atividades. Para introdução, motivar para o diálogo e as questões despoletadoras da atividade selecionaram-se poesias do livro “Pó de Estrelas”. Considerou-se fundamental que os professores registassem o trabalho durante a realização das atividades práticas numa folha de registo elaborada para o efeito.

Do conjunto de atividades práticas realizadas descreve-se a atividade 1 relacionada com o movimento da Terra e com o sistema Sol-Terra-Lua (Apêndice 1). A atividade consistiu na montagem de um modelo do céu com uma saladeira transparente onde se foi registando o caminho realizado pelo Sol e para a qual se estabeleceram os seguintes objetivos: (i) A Terra efetua o movimento de rotação em torno do seu eixo imaginário por um período de cerca de 24 h; (ii) A rotação da Terra origina o ciclo dia e noite. Após a leitura do poema “Rotação” surgiram as seguintes questões: Onde está o Sol?; Qual é o caminho do Sol?; O que acontece ao Sol ao fim da tarde?; Porque fica de noite? Após o diálogo, os professores organizados em grupos de 5 elementos, deslocaram-se ao exterior para realizarem a montagem da maquete que simula a Terra e o Céu. Ao ser marcado o centro da circunferência com



um X (referência onde termina o raio de Sol para ser marcado no vidro, Imagem 2) salientou-se que essa marca é a posição da pessoa na Terra a olhar para o céu, o que se pode verificar quando se sobe a uma torre alta e se olha o horizonte em volta como se de uma circunferência se tratasse. Foi pedido a cada grupo que desenhasse, com marcador vermelho, qual consideravam ser o caminho do Sol no céu durante o dia, desde o nascer ao pôr do Sol. Pode-se verificar na Imagem 1 as ideias prévias dos professores.

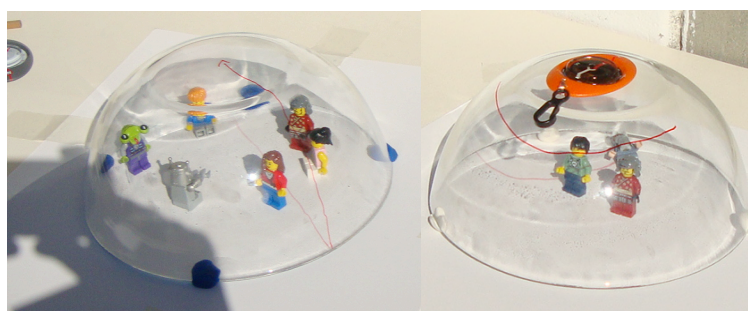


Imagem 1 – Previsão do caminho do Sol.

Após esta previsão cada grupo justificou as suas ideias perante o grande grupo e a formadora propôs verificar o caminho do Sol através da marcação da presença do mesmo em intervalos de 15 minutos. Explicou-se como deveria ser realizada essa marcação (Imagem 2). Ao mesmo tempo sugeriu-se marcar a sombra de uma pequena estaca e de um colega para verificar o que acontece com a sombra ao longo da manhã (Imagem 3).

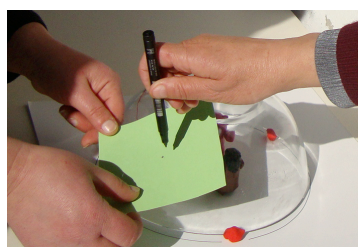


Imagem 2 – Posição do Sol.



Imagem 3 – Desenho da sombra.

Os formandos puderam observar os registos do caminho do Sol, efetuados ao longo da manhã, e compará-los com as ideias prévias, Imagens 4 e 5.

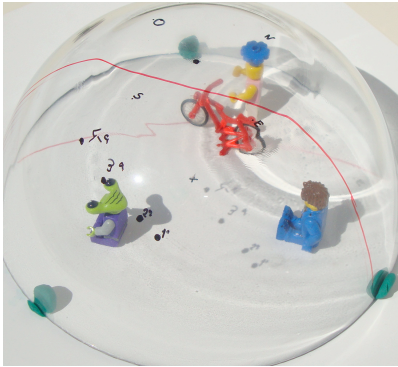


Imagem 4 – Registo da posição do Sol.

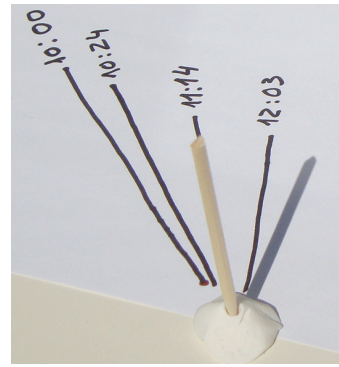


Imagem 5 – Registo da sombra.

Esta situação provocou um sentimento de insegurança e ao mesmo tempo de admiração ao serem confrontados com a diferença entre as ideias iniciais e a observação do percurso do Sol no seu movimento aparente. Registaram o seguinte: “A sombra varia de tamanho a diferentes horas do dia (diminuindo ao meio-dia). A sombra não está sempre na mesma posição, deslocando-se no sentido dos ponteiros do relógio.”; “A sombra diminui movendo-se em direção ao Norte, enquanto o Sol move-se em direção ao Sul.”; “ O percurso do Sol forma um arco em direção Oeste e a sombra tem uma trajetória oposta. A trajetória do Sol é oposta ao movimento da Terra.” Puderam concluir com estas observações que a Terra efetua um movimento de rotação em sentido direto.

Esta atividade provocou muito interesse e motivação, por permitir confrontar as conceções alternativas com a evidência decorrente da realização da atividade prática e pela possibilidade de discussão e compreensão de vários conceitos. Foi sendo referida ao longo da formação devido à abrangência dos conceitos a explorar.

Apresentação e Discussão dos Resultados

Os docentes responderam a um questionário em situação de pré e pós implementação das atividades. O grupo experimental respondeu novamente ao questionário após dois meses a realização da formação. A fim de poderem ser comparados os resultados obtidos com outros estudos, foi utilizado o valor de g de modo a que $g = (\text{pós-teste} - \text{pré-teste}) / (100 - \text{pré teste})$. O valor de g pode variar de 0 a 1, sendo que para 0 não se verificam mudanças e para 1 verifica-se uma mudança de 100% da situação de pré-teste para o pós-teste (Kalkan e kirolu, 2007).

Neste estudo os conceitos relacionados com a Lua e as Estações do Ano foram



considerados difíceis de compreender por serem fenómenos não observáveis e como tal exigirem uma maior capacidade de abstração.

Da análise dos questionários, salientam-se as áreas onde se verificou maior dificuldade: a Lua e as estações do ano. Assim, o grupo experimental em situação de pré-teste revelou o seguinte: A Lua não é visível durante o dia. (85% de respostas); A Lua demora um dia no movimento de rotação em torno do seu eixo (50%); O eixo da Terra move-se para a frente e para trás. (45%); O Sol está mais próximo da Terra do que a Lua. (30%). Após a formação, quanto à visibilidade da Lua durante o dia, o grupo experimental obteve um ganho de 76% e o de controlo de 45%. Quando questionadas acerca da razão porque vemos sempre a mesma face da Lua, o valor do $g = 20\%$ para o grupo experimental foi similar ao encontrado por Kalkan e Kiroglu (2007) que obtiveram 17%, enquanto o grupo de controlo obteve 5%. Estes resultados sugerem que estes conceitos são abstratos e difíceis de compreender.

Em relação às estações do ano, a questão sobre a razão da Terra apresentar temperaturas mais elevadas no verão do que no inverno revelou que para as respostas corretas o valor de g é de 14% para o grupo experimental e de 5% para o grupo de controlo, o que está de acordo Summers e Mant (1995) e Trumper (2001).

Considerações Finais

Com este estudo verificou-se que os professores apresentam concepções alternativas relativas ao sistema Sol-Terra-Lua, os seus movimentos, causas e efeitos que estão de acordo com os referenciados em outros estudos (Trumper, 2001, 2003, 2006; Kalkan, 2007; Frede, 2008). Os resultados obtidos após a realização da ação de formação revelou uma significativa melhoria em alguns dos conceitos científicos.

Pode-se concluir que a prática efetiva de atividades práticas, desenhadas para serem aplicadas aos alunos, parece ser o caminho para a desconstrução das concepções alternativas presentes e a construção de ideias cientificamente aceites. A formação de professores e a disseminação de boas práticas e materiais inovadores parece ser uma opção para a promoção do ensino e aprendizagem efetiva de conceitos básicos em Astronomia.

Referências Bibliográficas

Atwood, R., & Atwood, V. (1995). Preservice Elementary Teachers' Conceptions of

- What Causes Night and Day. *School Science & Mathematics*, 95, 290.
- Atwood, R., & Atwood, V. (1996). Preservice Elementary Teachers' Conceptions of the Causes of Seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 553.
- Bell, R. L., & Trundle, K. C. (2008). The Use of a Computer Simulation to Promote Scientific Conceptions of the Moon Phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346-372.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Eichinger, J. (2009). *Activities Linking Science with Math K-4*. USA: NSTA Press.
- Frede, V. 2008. The Seasons Explained by Refutational Modeling Activities. *Astronomy Education Review*, 7 (44).
- Kalkan, H., & Kiroglu, K. (2007). Science and Nonscience Students' Ideas about Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for Elementary School Teachers, *Astronomy Education Review*, 6(1).
- Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: da Revisão Bibliográfica sobre Concepções Alternativas à Necessidade de uma Ação Nacional. *Caderno Brasileiro Ensino da Física*, 28(2), 373-399.
- Lelliot, A., & Rollnick, M. (2010). Big Ideas: A Review of Astronomy Education Research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13) 1771-1799.
- Mant, J., & Summers, M. (1993). Some Primary School Teachers' Understanding of the Earth's Place in the Universe. *Research Papers in Education*, 8, 101.
- Martins, I. P. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Parker, J., & Heywood, D. (1998). The earth and beyond: Developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 20, 503-520.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa. Universidade Aberta.
- Sá, J. (2002). *Renovar as Práticas no 1º Ciclo pela Via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Sebastião, B., M., & Torregosa, J., M. (2005). Preservice Elementary Teachers' Conceptions of the Sun-Earth Model: A Proposal of a Teaching-Learning Sequence. *Astronomy Education Review*, 4(1).
- Summers, M., & Mant, J. (1995). A Survey of British primary school teachers' understanding of the Earth's place in the universe. *Educational Research*, 37(1),



3-19.

- Trumper, R. (2001). Assessing students' basic astronomy conceptions from junior high school through university. *Australian Science Teachers Journal*, 41, 1205-1225.
- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training - cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19, 309-323.
- Trumper, R. (2006). Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts – Seasonal Changes – at a Time of Reform in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K., C., Atwood, R., K., & Christopher, J., E. (2006). Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 87-101.
- Trundle, K., C., Atwood, R., K., & Christopher, J., E. (2007). A longitudinal study of conceptual change: Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 303-326.

Apêndice 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Os alunos devem compreender que:

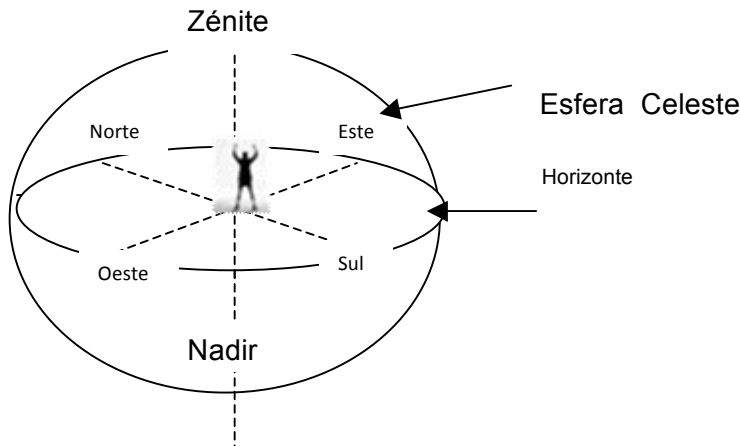
- a Terra gira em torno do seu eixo imaginário, cumprindo uma volta num período de cerca de 24h;
- a rotação da Terra origina o ciclo dia/noite.

INFORMAÇÃO CONCEPTUAL

Numa noite estrelada, ao olharmos para o céu, parece que o local onde estamos é o centro de uma abóbada gigante, acima do horizonte, que pertence ao que se chama esfera celeste e que é uma representação histórica do céu. Qualquer observador tem a impressão de se encontrar no centro da esfera, tendo a visão do seu próprio horizonte que corresponde a metade da esfera. As estrelas que nela se encontram parecem estar todas à mesma distância. Ao observarmos a esfera celeste e a espaços de tempo diferentes, vemos que o céu rodou no sentido retrógrado. Este movimento é aparente, tem a duração de cerca de 24 horas, um dia, e deve-se ao movimento de rotação da Terra, em sentido direto. Assim, de qualquer ponto da Terra, um observador vê que o céu se vai modificando à medida que a noite passa. A Terra efetua o movimento de rotação de oeste para leste, enquanto para o observador a esfera celeste aparenta rodar no sentido contrário, de leste para oeste. Um observador situado no hemisfério norte verifica que:

- a sul, as estrelas movem-se, lentamente, da esquerda para a direita;
- a oeste (poente), as estrelas descem gradualmente e vão mergulhando no horizonte;
- a este (nascente), as estrelas vão subindo, observando-se o aparecimento de outras, até aí ocultas abaixo do horizonte;
- a norte, as estrelas rodam, em torno do polo celeste norte (quase coincidente com a estrela polar), no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio (p.126)

Fig.1. – A esfera celeste (p.121)



(Ferreira e Almeida, 2004)

Rotação

**Tudo gira
 neste mundo
 tudo gira
 A Lua em redor
 da Terra e a Terra
 em redor do Sol
 e o Sol em redor
 seja do que for
 E enquanto a Lua
 gira em redor
 da Terra e a Terra
 em redor do Sol
 e o Sol em redor seja
 seja do que for
 a Lua a Terra e o Sol
 giram também
 em redor do eixo
 que têm**

**Tudo gira
 neste mundo
 tudo gira
 Que eu gire
 em redor de ti
 não admira**

Poesia de Jorge Sousa Braga, retirada do livro “Pó de Estrelas”

Questões sobre o texto:

O autor refere que tudo gira. Quais são os exemplos que apresenta?

R: O autor começa por dizer que tudo neste mundo gira e apresenta como exemplos: a Lua a girar à volta da Terra; a Terra a girar à volta do Sol; o Sol a girar seja do que for; e a Terra, o Sol e a Lua a girar em redor do seu eixo.

O que o autor quer dizer com os versos “e o Sol em redor seja do que for”?

R: O autor quer salientar que o Sol também apresenta movimento em volta de algo, sem no entanto considerar necessário aprofundar a informação.

Consegues identificar dois tipos de movimento, nesta poesia?

R: Identificam-se os movimentos de translação “enquanto a Lua gira em redor da Terra” e de rotação “a Lua a Terra e o Sol giram também em redor do eixo que têm”.

Concordas com o título da poesia? Que outro sugerias?

R: Resposta de cariz pessoal.

Explica por palavras tuas os três últimos versos.

R: O autor considera que, de acordo com o nosso conhecimento sobre o Universo, todos os objetos têm movimento de translação, por isso não admira que ele próprio também gire em volta de alguém. Depreende-se que seja alguém de quem ele goste muito.



ATIVIDADE – 1 – Vamos descobrir o movimento da Terra?

CONTEXTUALIZAÇÃO

Os alunos observam que o Sol se move, mas não reconhecem que este movimento é aparente. Com esta atividade os alunos fazem o registo do movimento do Sol, o que lhes permite verificar que forma um arco e que tem uma determinada direção. Devem inferir que embora observem o movimento do Sol é a Terra que efetua um movimento de rotação, originando os dias e as noites.

DURAÇÃO

Para ser desenvolvida o longo do dia.

MATERIAIS/RECURSOS

Cartão quadrado com a medida de lado superior ao diâmetro da saladeira, sólidos geométricos em cartolina, plasticina, saladeira transparente, marcadores de tinta permanente, ou para acetato, folhas de registo.

PROCESSOS CIENTÍFICOS: Observar; Resolver problemas; Predizer; Descrever; Analisar; Medir; Comunicar; Calcular; Questionar; Reconhecer formas e padrões; Desenvolver sentido espacial; Cooperar; Concluir.

NORMAS DE SEGURANÇA

Ter cuidado para não danificar os materiais. Não olhar diretamente para o Sol.

QUESTÕES DESPOLETADORAS DA ATIVIDADE

Onde está o Sol? R: O Sol encontra-se no espaço, no centro do Sistema Solar. Ao longo do dia parece que o Sol se move no céu, dizemos que é o movimento aparente do Sol. Este fenómeno deve-se ao movimento de rotação da Terra. O Sol no seu movimento aparente percorre um caminho que varia em altura, ao longo do ano, devido à inclinação do eixo Terra e ao movimento de translação.

O que acontece ao Sol no fim da tarde?

R: Ao fim da tarde, dizemos que o Sol se põe e deixamos de o ver, inicia-se o período da noite devido ao movimento de rotação da Terra.

Porque há dia e noite?

R: O ciclo dia/noite é a causado pelo movimento de rotação da Terra.

PROCEDIMENTOS PARA CONCRETIZAR A ATIVIDADE

1.1

- Organizar a turma em grupos de 4 elementos.
- Pedir a cada grupo de alunos para construir uma maquete que simule a Terra, a atmosfera é uma saladeira transparente. Utilizar os sólidos geométricos e a plasticina para construir casas e jardins.
- Os alunos devem marcar um ponto no centro interior da maquete. Fixar a saladeira com fita-cola ao cartão de suporte e verificar que a maquete fica fixa.
- Ajudar os alunos a colocar a maquete, para observação e registo, num local que fique sempre exposto ao Sol.
- Utilizar um papel com um pequeno furo de alfinete e colocar na saladeira para que o raio de Sol incida na marca identificada no interior.
- Marcar na saladeira, com o marcador, o ponto por onde passa o raio e retirar o papel.
- Fazer vários registos de 15 em 15 minutos.
- Preencher a folha de registo ao longo da atividade.



(Adaptado de *Actividades con el gnomon*: Ficha 2_10, http://astronomia2009.es/Proyectos_de_ambito_nacional/)

Questionar os alunos sobre os pontos marcados na saladeira.

O que significam os pontos que vemos?

R: Cada ponto marcado na saladeira corresponde à projeção do Sol e indica-nos a posição a que é visto da Terra num determinado momento. Os pontos formam um arco semelhante ao movimento aparente do Sol, de este para oeste.

Como será o arco noutra estação do ano?

R: Para observadores na Terra, o Sol parece nascer e pôr-se em diferentes locais do horizonte, atingindo alturas máximas e tempos de permanência que variam com a estação do ano. Sendo que no verão o arco diurno fica em grande parte acima do horizonte e no inverno verifica-se o contrário. Assim a amplitude do arco diurno é a maior no verão e a menor no inverno.

O caminho da Lua também será o mesmo?

R: A Lua descreve o mesmo percurso do Sol.



E o dos outros astros?

R: Os outros astros, devido ao movimento aparente da esfera celeste, descrevem arcos diurnos que são paralelos ao equador celeste e o seu tamanho diminui com a proximidade aos polos celestes.

Verificar que os pontos na saladeira correspondem a um arco efetuado pelo movimento aparente do Sol e que se desloca de um ponto da Terra a outro oposto.

Ao mesmo tempo que decorre esta atividade, os alunos devem continuar o trabalho de grupo com atividades relacionadas.

AVALIAÇÃO

Realização de uma ficha com frases para colocar verdadeiro ou falso.