

## CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE ESTAÇÕES DO ANO – UMA INVESTIGAÇÃO NO CONTEXTO DA EXTENSÃO

### MISCONCEPTIONS ABOUT SEASONS - RAISING RESEARCH IN THE EXTENSION CONTEXT

Eliana Fernandes Borragini<sup>1</sup>, Andréia Spessatto De Maman<sup>2</sup>,  
Sônia Elisa Marchi Gonzatti<sup>3</sup>, Cristine Inês Brauwert<sup>4</sup>, Daniel Benvenuti<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Univates/CETEC; UFRGS/IF, borragini@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Univates/CETEC, andreiah2o@univates.br

<sup>3</sup> Univates/CETEC, soniag@univates.br

<sup>4</sup> Univates/CETEC, cbrauwert@universo.univates.br

<sup>5</sup> Univates/CETEC, daniel.benvenuti@hotmail.com

#### Resumo

*Neste trabalho será apresentada uma das atividades integrantes do projeto de extensão “Desvendando o céu: Astronomia no Vale do Taquari”, que ocorre no Centro Universitário UNIVATES. O projeto tem como objetivo principal contribuir para a divulgação da Astronomia e a expansão do ensino dessa ciência na região do Vale do Taquari. O conjunto das ações desenvolvidas ocorre no âmbito do ensino não formal, incluindo atividades voltadas para alunos, professores e comunidade em geral, visando a propiciar melhor fundamentação teórica e metodológica na área e, ainda, sanar dúvidas dos participantes. Dentre as oficinas oferecidas, a que trata dos “Fenômenos Astronômicos do Cotidiano” é a mais procurada, portanto, entende-se que seja pertinente analisar o nível de conhecimento prévio dos estudantes de ensino fundamental que participaram desta oficina em 2013 e no início de 2014. Este levantamento foi feito por meio da aplicação de um questionário, aplicado antes da realização das atividades. Entre as questões destacam-se aquelas que se referem à(s) causa(s) das estações do ano e a aspectos observacionais. Fica evidente que os participantes reconhecem aspectos observacionais, como variação da duração dos dias e das noites ao longo do ano, porém não explicam de forma coerente quais os motivos da ocorrência das estações do ano nem de que forma interferem na duração dos dias e noites.*

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia; Estações; Oficinas de extensão

#### Abstract

*The present work focuses on one of the activities of the Extension Project “Disclosing the sky - Astronomy in the Taquari Valley”, developed at UNIVATES University Center. The project mainly aims to contribute for the dissemination of Astronomy and the development of Science Education in The Taquari Valley region. Activities occur in non-formal education context, including activities for students, teachers and community in general, in order to provide better theoretical and methodological support besides minimizing deficiencies. “Daily Astronomical Phenomenon” is the most required workshop provided; therefore it seems appropriate to analyze the background of Elementary Education students who were participants during 2013 and the beginning of 2014. A questionnaire was applied before the realization of the activities. Questions referring to the cause(s) of seasons and observational aspects are the most relevant. It is noticeable that participants are able to recognize observational aspects such as yearly length of day and night variations, but they are unable to coherently explain the reasons for the occurrence of yearly different seasons or how they interfere in day and night length.*

**Keywords:** Astronomy Teaching; Seasons; Workshops

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Fenômenos astronômicos, como estações do ano, dias e noites e fases lunares, fazem parte do cotidiano das pessoas, mas são pouco compreendidos pela maioria da população, mesmo integrando os currículos. Em um estudo sobre formação de professores, Langhi e Nardi (2010) propõem sete conteúdos essenciais para a construção de bases sólidas para o conhecimento dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Esses conteúdos são: forma da Terra; campo gravitacional; dia e noite; fases da lua; órbita terrestre; estações do ano; Astronomia observacional. No cenário regional – Vale do Taquari, RS – as estações do ano aparecem como um dos temas mais trabalhados pelos professores nas disciplinas relacionadas aos conteúdos de Astronomia (GONZATTI et al, 2013). Destaca-se que, apesar das investigações já realizadas sobre o tema (LANGHI, 2011), há campo de trabalho e de investigação no âmbito da formação e do trabalho docente.

A aprendizagem desses conceitos básicos de Astronomia ainda está aquém de um nível considerado básico ou satisfatório (LANGHI E NARDI, 2010). Este cenário é resultante de fatores como o despreparo conceitual e metodológico dos professores, o distanciamento entre os resultados das pesquisas em ensino e as práticas efetivamente desenvolvidas nas escolas, entre outros. Entende-se que seja essencial desenvolver ações para reverter esse quadro e uma possibilidade de atuação é a extensão universitária, que aproxima universidade e escola, constituindo espaços significativos de discussão e auxiliando na divulgação e na aplicação do conhecimento produzido pelas pesquisas acadêmicas. Neste sentido desenvolve-se, no Centro universitário Univates, um projeto de extensão voltado à qualificação do ensino de Astronomia e à divulgação científica, que oferece à comunidade escolar oficinas que têm a finalidade de ilustrar, complementar e aprofundar temas desenvolvidos na escola. Uma das oficinas aborda fenômenos astronômicos do cotidiano, ficando ao critério do professor solicitante a escolha daqueles que interessam à sua aula. O tema “Estações do Ano”, é o mais solicitado.

Neste trabalho serão apresentadas as atividades nela desenvolvidas, bem como uma reflexão sobre os possíveis impactos de sua aplicação. A análise aqui apresentada refere-se aos conhecimentos prévios dos estudantes que participaram desta oficina em 2013 e no início de 2014. O instrumento utilizado para o levantamento foi um questionário inicial aplicado a todos os participantes. Do conjunto de questões, serão analisadas as cinco que se referem às causas da ocorrência das estações do ano e a aspectos observacionais.

### **OFICINA “FENÔMENOS ASTRONÔMICOS”: FOCO NAS ESTAÇÕES DO ANO<sup>1</sup>**

A primeira atividade proposta é convidar os participantes a responderem um questionário sobre os fenômenos astronômicos que serão explorados na oficina. O objetivo do questionário é reunir material para orientar as ações futuras a serem desenvolvidas no projeto de extensão, bem como diagnosticar o conhecimento dos estudantes que procuram as oficinas. Indiretamente obtém-se informações sobre os conhecimentos dos professores, pois em geral o assunto da oficina já foi trabalhado em sala de aula. O Quadro 1 apresenta o questionário utilizado na oficina.

---

<sup>1</sup> Inspirada em atividades realizadas nas oficinas ministradas nos EREAS – Encontro Regional de Educação em Astronomia.

## Quadro 1: Questionário utilizado para o levantamento inicial de ideias.

1. Em sua opinião, quais são os fatores principais que explicam a ocorrência das estações do ano?
2. Na nossa latitude (Lajeado, ~30°S), há algum dia em que o sol incide a pino (90° acima do plano do horizonte)? Se você respondeu que sim, em que dia(s) isso ocorre? Explique:
3. O dia mais curto do ano, e o dia mais longo do ano, para o hemisfério Sul, respectivamente ocorrem em datas próximas a:
  - a) 21 de março e 21 de dezembro
  - b) 21 de junho e 23 de setembro
  - c) 21 de dezembro e 21 de junho
  - d) 21 de junho e 22 de dezembro
  - e) 21 de março e 23 de setembro
4. O que ocorre com a duração dos dias (com a quantidade de horas nas quais temos luz solar) *durante* a primavera até o início do verão:
  - a) Aumenta
  - b) Diminui
  - c) Permanece igual
  - d) Outra resposta: \_\_\_\_\_
5. O que ocorrem com a duração dos dias (com a quantidade de horas nas quais temos luz solar) *durante* o verão até o início do outono:
  - a) Aumenta
  - b) Diminui
  - c) Permanece igual
  - d) Outra resposta: \_\_\_\_\_

Em seguida os participantes são organizados em pequenos grupos, e convidados a confeccionar um “planeta Terra”, em uma bola de isopor de 15cm de diâmetro. Nele é desenhado um esboço dos continentes a linha do equador e os polos Norte e Sul. Quando os alunos já têm este conhecimento, também representam os trópicos e os círculos polares. Utiliza-se um palito de churrasco para simular o eixo de rotação da Terra, e para fixar o planeta em uma base de isopor. É realizada, então, uma discussão sobre a definição dos polos geográficos e dos pontos cardeais, bem como do significado das expressões “em cima” e “embaixo”.

Na sequência utiliza-se uma lâmpada para representar a luz solar, realizando-se também uma rápida discussão sobre dimensões da Terra, do Sol e da Lua, bem como das distâncias que separam estes astros, apenas para minimizar problemas de interpretação quanto às dimensões utilizadas na analogia do experimento. Nessa discussão são utilizadas sementes representando a Terra (pimenta) e a Lua (chia), e uma bola de vôlei para representar o Sol, considerando uma escala aproximada de 1mm:6000km. Utilizando-se a mesma escala para a comparação das distâncias tem-se, entre o Sol (bola de vôlei) e a Terra (grão de pimenta), aproximadamente 25m e entre a Terra e a Lua aproximadamente 6,4cm. Acredita-se na importância deste tipo de abordagem de escalas, mais concretas para esta faixa etária, pois, segundo Leite e Housoume (2007) é necessário explorar o caráter tridimensional do espaço sideral para propiciar uma compreensão adequada dos fenômenos e interações astronômicas. Percebe-se a surpresa de muitos participantes ao se depararem com esta analogia de tamanhos.

Por fim inicia-se a parte da atividade cujo foco é compreender estações do ano em diversas regiões do planeta, bem como as variações na duração do dia e da noite. Os participantes são convidados a posicionar o seu planeta em torno do “Sol” primeiramente um dos grupos deve posicionar a sua “Terra” e, na sequência, os outros grupos devem tentar fazer o mesmo, em diferentes “posições da órbita” buscando ser coerentes com a primeira posição escolhida.

Até aqui é possível perceber que vários participantes conhecem o valor da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da órbita, porém quando precisam posicionar o planeta, observando essa característica, demonstram não compreender o significado deste ângulo, nem sua implicação no posicionamento da Terra na órbita. Ressurge o problema da dificuldade em compreender a tridimensionalidade do sistema e à necessidade de investir em atividades que promovam o seu desenvolvimento (ibidem.).

Outro ponto abordado durante a atividade é a incidência diferenciada de luz solar sobre a Terra, devido à sua esfericidade e devido à época do ano considerada, que também fazem parte dos conteúdos essenciais identificados por Langhi e Nardi (2010). Nesta discussão utilizam-se três alfinetes em cada “Terra”, posicionados em um mesmo meridiano, com latitudes diferentes: um no hemisfério norte, um no equador e um no hemisfério sul. Quando são simulados os movimentos de rotação é possível visualizar diferentes tamanhos de sombra e diferenças entre períodos de luz do sol.

Percebe-se grande envolvimento dos estudantes, indicando que os questionamentos propostos estão contribuindo para mobilizar aprendizagens e ressignificar os conceitos prévios revelados no questionário inicial. A seguir, serão apresentadas as principais concepções identificadas em uma amostra dos participantes da oficina Fenômenos Astronômicos do Cotidiano.

### **AS CONCEPÇÕES DOS PARTICIPANTES SOBRE ESTAÇÕES DO ANO**

Foram selecionados para análise 60 questionários de um universo de 208 que haviam sido respondidos por alunos de 10 escolas diferentes da região. Os participantes desta oficina são, em maioria, estudantes do 6º ano do ensino fundamental da escola básica. Das escolas envolvidas, 6 são da rede particular e 4 da rede pública da região.

Foram selecionadas cinco questões para serem analisadas. Na sequência será apresentada uma tabela contendo informações sobre as respostas dos estudantes para cada uma destas questões, seguida de uma reflexão sobre os resultados obtidos.

As respostas fornecidas evidenciam que, em geral, os participantes não conhecem os motivos da ocorrência das estações; 14 (23%) apenas descrevem as características climáticas de cada estação, sem associar estas características a qualquer causa. Embora não esteja explícito na tabela acima, as características descritas pelos respondentes restringem-se às quatro estações que vivenciam na região, sem qualquer alusão às diferenças climáticas em outras latitudes terrestres. Considera-se relevante tal enfoque, pois no nosso país, por exemplo na região Norte, há diferenças gritantes na caracterização das estações: não há uma estação específica para haver ou não frutos ou flores; inverno e verão se distinguem apenas pelas chuvas e secas, respectivamente. As quatro estações, conforme descrito em muitos livros didáticos, apenas são bem caracterizadas em regiões delimitadas entre

os trópicos e o círculo polar, o que raramente é citado na literatura. Outro indicativo para este item é a dificuldade de interpretar uma pergunta e responde-la de acordo. Apesar deste não ser foco do trabalho, é importante apontar o problema, pois a porcentagem de alunos com este tipo de dificuldade foi a mais expressiva.

**Tabela 01:** Apresenta a explicação dada pelos participantes para a ocorrência das estações do ano e a frequência da resposta.

Resposta fornecida	Incidências	
	Nº	%
Apenas apresentam as características de cada estação	14	23
Distanciamento da Terra em relação ao Sol	6	10
Translação	9	15
Translação e rotação	3	5,0
Rotação	6	10
Rotação e inclinação	1	1,7
Translação e inclinação	1	1,7
Inclinação	1	1,7
Inclinação e distanciamento da Terra	1	1,7
Translação e distanciamento da Terra	4	6,7
Características das estações associadas ao distanciamento da Terra	1	1,7
Características das estações associadas à rotação da Terra	1	1,7
Outros fatores (confundem outros fenômenos com as estações)	6	10
Apresentam ideias confusas, desconexas, de difícil significado	6	10
TOTAL	60	100

Atribuir a ocorrência das estações às diferentes distâncias entre Terra e Sol, ao longo do movimento de translação, é uma concepção frequente e largamente apontada por pesquisas na área. Nesta amostra, foi apontada por 6 estudantes – 10% dos respondentes. A confusão é alimentada pelas representações de órbitas excessivamente elípticas nos livros didáticos, conforme as falas dos participantes durante a realização da atividade. A órbita da Terra é uma elipse, porém com excentricidade muito baixa. Quando desenhada em escalas típicas de materiais didáticos ou atividades experimentais, a órbita fica muito mais próxima de um círculo do que de uma elipse. (CANALLE, 2003).

Quanto aos movimentos executados pela Terra, 18 estudantes – 30% justificam a ocorrência das estações pelos movimentos de rotação e/ou translação. Destes, 9 alunos – 15% - apontam apenas o movimento de translação como uma das causas para as estações. Apenas um dos estudantes utiliza os dois argumentos considerados mais relevantes: movimento de translação e inclinação do eixo de rotação da Terra. Pode-se inferir que os estudantes conhecem as “palavras” relacionadas aos eventos em questão, mas têm dificuldades em atribuir-lhes significado, pois frequentemente usam os termos de forma descontextualizada.

**Tabela 02:** A primeira coluna apresenta as principais respostas fornecidas à questão sobre a incidência de sol a pino na latitude da cidade e, na segunda coluna, a frequência.

Justificativa	Incidências	
	Nº	%
Sim	6	10
Não	18	30
Sim, por causa da posição da Terra	4	6,7
Sim, sempre ao meio dia	3	5,0
Sim, sempre no verão	7	11
Sim, todos os dias	2	3,3
Não, por causa da inclinação da Terra	2	3,3
As vezes	1	1,7
Nunca prestei atenção	1	1,7
Sim, nos domingos a tarde	1	1,7
Sem respostas	12	20
Confusas	3	5,0
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Nesta questão investiga-se a compreensão da esfericidade da Terra e das diferentes altitudes máximas para o sol em cada latitude. Apesar de envolver o conceito de latitude considera-se o caráter observacional mais relevante, pois é possível perceber se o sol apresenta-se no ponto mais alto do céu ou não, por observação diária. Nesta amostra obteve-se 20 respostas (30%) consideradas corretas, afirmando não haver “Sol a pino” em nossa região, porém destas apenas 2 (3,3%) foram justificadas. Assim não é possível afirmar se realmente 30% dos estudantes avaliados sabem o motivo desse fato não acontecer. Dentre os demais participantes, 23 afirmam que sim, há Sol a pino na latitude  $30^\circ$  e outros 17 nunca prestaram atenção a este fato, totalizando 40 estudantes (66,7%) que desconhecem o fato de que, o sol nunca está no ponto mais alto do céu em sua região.

**Tabela 03:** Apresenta a frequência de cada alternativa da questão sobre as datas em que se tem o dia mais curto e o dia mais longo do ano, respectivamente, no hemisfério Sul.

Justificativa	Incidência	
	Nº	%
a) 21 de março e 21 de dezembro	12	20
b) 21 de junho e 23 de setembro	8	13,3
c) 21 de dezembro e 21 de junho	12	20
d) 21 de junho e 22 de dezembro	14	23,3
e) 21 de março e 23 de setembro	8	13,3
Sem respostas	3	5,0
2 alternativas	3	5,0
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Tabela 04:** Apresenta a frequência das alternativas da questão que aborda a duração dos dias, durante o período que vai da primavera até o início do verão.

Justificativa	Incidências	
	Nº	%
Aumentam	35	58,3
Diminuem	10	16,7
Permanecem igual	10	16,7
Outra opção:	0	0
Sem resposta	5	8,3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**Tabela 05:** Apresenta a frequência das alternativas sobre a questão que aborda a variação no número de horas com luz solar por dia, desde o verão até o início do outono.

Justificativa	Incidências	
	Nº	%
Aumentam	14	23,3
Diminuem	31	51,7
Permanecem igual	10	16,7
Outra opção:	0	0
Sem resposta	5	8,3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	

As tabelas 3, 4 e 5 trazem questões de cunho essencialmente observacional, relacionadas às horas de incidência de sol ao longo do ano. Na tabela 3 23,3% responde corretamente à questão, e 20% responde como se fosse em março o dia mais curto, ou trocando o mais curto pelo mais longo. Pelas respostas dadas às questões seguintes, é possível inferir que os estudantes se atrapalharam com a interpretação das questões e das próprias datas de outono e de inverno, pois entre 50% e 60% as responde de forma correta.

Na tabela 4, quando questionados em relação à duração dos dias (com a quantidade de horas nas quais temos luz solar) durante a primavera até o início do verão, 35 dos 60 participantes (58,3%) respondem que aumentam e na tabela 5 ao serem questionados em relação à duração dos dias (com a quantidade de horas nas quais temos luz solar) durante o verão até o início do outono, 31 (51,7%) afirmam que as horas de Sol diminuem, o que deixa claro que este aspecto é observado por um número expressivo dos participantes da oficina.

## CONSIDERAÇÕES

Pela análise realizada pode-se concluir que pouco mais da metade dos participantes possuem conhecimentos observacionais em relação à variação das horas de Sol ao longo do ano, porém não sabem, ou não conseguem justificar de maneira correta, os motivos da ocorrência das estações do ano e o porque não temos Sol a pino em nossa região (latitude 30°).

As atividades desta oficina são elaboradas de forma a buscar esclarecer, por meio da visão espacial do sistema Terra - Sol, as dúvidas quanto aos fenômenos cotidianos relacionados à incidência da luz solar na Terra. Todas as questões respondidas pelos participantes inicialmente, são discutidas ao longo da oficina. Acredita-se que com esta metodologia é possível ter mais clareza dos movimentos executados pela Terra em torno do Sol, melhor compreender o motivo da ocorrência dos dias e das noites, bem como das estações do ano. Com ela também podemos explorar as características da insolação em diferentes latitudes terrestres, evidenciar a possibilidade ou não da ocorrência de Sol a pino em cada região, o que é feito quando se coloca os alfinetes em posições distintas sobre a bola de isopor.

Representações na tridimensionalidade facilitam a compreensão dos fenômenos astronômicos, pois permitem uma visão espacial e coerente dos movimentos e posições do planeta em relação ao Sol, fato este distorcido ou mal interpretado quando representado no plano por materiais didáticos.

Uma etapa importante, e que está em fase de coleta de dados, é a averiguação do impacto da oficina nas concepções dos estudantes que a realizaram, depois de certo período de tempo. Como as turmas ficam um pouco diferentes quando muda o ano letivo, tem sido um pouco mais complexo re aplicar os questionários para averiguar a persistência da compreensão dos fenômenos trabalhados. Apesar disto tem-se persistido nesta busca, pois acredita-se que estas informações venham trazer indicativos importantes para a qualificação das oficinas oferecidas pelo grupo de extensão em astronomia da instituição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANALLE, J.B.G. O problema do ensino da órbita da Terra. **Física na Escola**, v.4, n.2, 2003, p.12-16.

GONZATTI, S.E. M.; MAMAN, A. S.; BORRAGINI, E.F.; KERBER, J.C.; HAETINGER, W.; Ensino de Astronomia: Cenários da prática docente no Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.16, p.27-43, 2013.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Cad. Bras. Ens. Fis.**, v.28, n.2, pp. 373-399, ago/2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio**, v.12, n.02, pp. 205-224, mai-ago/2010.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.4, p. 47-68, 2007.