

REPRESENTAÇÕES DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO

ELEMENTARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS REPRESENTATIONS ON SEASONS

Everaldo José Machado de Lima¹
Rute Helena Trevisan²

¹ UEL/Departamento de Física/Mestrado em Ciências e Educação Matemática/ everaldolima@uel.br

² UEL/Departamento de Física/ trevisan@uel.br

RESUMO

No dia-a-dia escolar, é comum encontrarmos professores que vêm para as aulas de ciências com concepções alternativas, que podem diferir substancialmente das idéias a serem ensinadas, dificultando o aprendizado de futuros conceitos científicos. Pretendemos discutir o ensino / aprendizagem das Estações do Ano sobre o ponto de vista das Concepções Alternativas, uma vez que se observa grande tendência do professor de ciências em ensinar, e dos alunos em aprenderem as concepções errôneas do cotidiano, trazidas para a sala de aula. Objetiva-se avaliar os professores de Ciências do Ensino Fundamental em relação às concepções alternativas relacionadas às Estações do Ano e as dificuldades destes em determinar o sentido correto dos conceitos por eles apresentados ao ministrarem suas aulas. Com essa análise foi possível verificar que as concepções alternativas nascem não de conceitos errôneos, mas do sentido atribuídos a estes.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Ciências, Estações do Ano, Concepções Alternativas.

ABSTRACT

In the school day by day, it is common teachers that come for the classes of sciences with alternative conceptions find, that can differ substantially of the ideas the they be taught, hindering the learning of futures scientific concepts. We intended to discuss the teaching / learning of the Seasons on the point of view of the Alternative Conceptions, once the teacher's of sciences great tendency is observed in teaching, and of the students in they learn the erroneous conceptions of the daily, brought to the classroom. It is aimed at to evaluate the teachers of Sciences of the Fundamental Teaching in relation to the alternative conceptions related to the Seasons and the difficulties of these in determining the correct sense of the concepts, for them presented to the they supply their classes. With that analysis it was possible to verify that the alternative conceptions are not born of erroneous concepts, but of the sense attributed to these.

Keywords: Science Eduation, Seasons, Alternative Conceptions.

1.Introdução

A astronomia é a mais antiga das ciências. É marcada pela luta do homem primitivo pela sobrevivência, que passou a observar os fenômenos e tentar decifrá-los conforme sua capacidade intelectual de aprender. A existência humana é afetada por fenômenos físicos, entre eles a alternância da claridade e da escuridão, as variações do clima e temperatura.

O homem ancestral passou a observar as fases da Lua, os eclipses, os cometas, as estações do ano, as estrelas e etc. Pôde desenvolver mecanismos de orientação baseados na posição das estrelas, favorecendo-o em suas viagens. A ocorrência de fenômenos como o dia e a noite possibilitou o desenvolvimento de formas de marcar o tempo; foi possível então marcar o início das estações do ano.

A astronomia tem como objetivo a observação dos astros e a criação de teorias sobre seus movimentos, sua constituição, a origem e a evolução.

2.Concepções Alternativas

Nas últimas duas décadas, houve o aparecimento de extensa literatura indicando que as crianças chegam para as aulas de ciências com concepções alternativas, que podem diferir substancialmente das idéias a serem ensinadas, e que estas concepções influenciam a aprendizagem futura, podendo ser resistentes a mudanças Driver(1989). Torna-se, então, necessário discutir alguns fatores que levam a formação de concepções alternativas, que segundo Vygostsky têm sua origem nas palavras e nos significados atribuídos. Giordan e De Vecchi (1996), afirmam que as “concepções não são apenas um produto, uma produção: dependem primeiramente de um processo decorrente de uma atividade de elaboração. Dependem de um sistema subjacente que constitui seu quadro de significados”.

Segundo Pozo, (2002) os adultos devem tomar cuidado ao comunicarem determinados pensamentos às crianças. Zylbersztajn (1983) caracteriza que o professor transmite suas concepções para os alunos, não atentando que pode estar impondo uma estrutura sobre outra já existente. O fato de terem familiaridade com as palavras necessárias para o entendimento não determina sua compreensão; podem faltar conceitos adequados, que assegurem uma generalização e a compreensão do conceito. Frequentemente, as crianças têm dificuldade para aprender uma nova palavra, não por causa da sua pronúncia, mas pelo conceito a qual se refere.

De acordo com Campanário & Otero, (2000) apesar das concepções alternativas serem construções pessoais e próprias de cada sujeito, carregam características que se mostram muito mais nas semelhanças do que nas diferenças; por isso é que encontramos conceitos alternativos iguais em diferentes culturas e em todas as faixas etárias.

Osborne e Witrock (1983) afirmam que “os alunos desenvolvem idéias sobre seu mundo, constroem significados para palavras que usam em ciências e criam estratégias para conseguir explicações sobre como e porque as coisas se comportam desse modo”.

Assim, ao se aprender algo novo, procura-se relacionar este conceito com a teia de saberes adquiridos durante a vida. Esta teia se comunica com informações e experiências vivenciadas anteriormente; a ligação se dá de forma aleatória, sem muita convicção com o saber verdadeiro. Quando ocorrer uma abstração dos conceitos, formam-se “conceitos potenciais”. Qualquer uma das duas vias, baseadas no processo indutivo ou associativo, dificilmente chegarão à formação de conceitos verdadeiros. Estes processos levaram a formação de conceitos alternativos.

A diferenciação de um conceito alternativo de um conceito verdadeiro “cientificamente aceito” não está muitas vezes no conteúdo, mas nos processos de aprendizagem pelos quais estes foram adquiridos.

Os conceitos científicos são sistemas de relação entre os objetos definidos em teorias formais. Têm sua origem na cultura e não no indivíduo. Conceitos científicos não emergem suavemente e diretamente a partir dos conceitos alternativos; estes conceitos seguem caminhos diferentes e desempenham papéis diferentes no desenvolvimento da aprendizagem.

Vygostsky (1998) afirma que os conceitos alternativos criam várias estruturas necessárias para a evolução dos aspectos elementares e mais primitivos de um conceito, dando-lhe corpo e vitalidade. Por outro lado, os conceitos científicos fornecem estruturas para o desenvolvimento crescente dos conceitos alternativos da criança em direção ao seu uso consciente e deliberado. O desenvolvimento dos conceitos alternativos de uma criança acontece de maneira ascendente, enquanto seus conceitos científicos de maneira descendente. Os conceitos alternativos vão do concreto para o abstrato, enquanto o científico percorre o caminho inverso.

Assim, a utilização de um conceito por um especialista ou por um iniciante do estudo não implica que possua o mesmo significado, sendo que este está relacionado com associação dos conhecimentos do indivíduo que o usufrui.

Para Trivilato (1998), as concepções alternativas estão ligadas à idéia de algo que funciona como um obstáculo à aprendizagem; no ensino de ciências, as concepções são uma forma de conhecimento como outra qualquer, funcionando como uma interpretação coerente dos fenômenos científicos, diferindo da explicação aceita pela ciência.

As concepções alternativas são construções elaboradas pelos sujeitos para dar respostas a fenômenos naturais, necessárias para a vida cotidiana, ou por explicações casuais e construção de esquemas relacionados a explicações de conhecimento do sujeito.

Podem ser apontadas algumas possíveis causas prováveis para a formulação de conhecimento alternativo. Um dos fatores é a necessidade do sujeito em encontrar uma forma de interpretação dos acontecimentos naturais que ocorrem no cotidiano. Outro fator é a necessidade do sujeito em encontrar mecanismos para a comunicação entre os pares.

Podem-se destacar mecanismos utilizados pelos indivíduos para a validação dos conhecimentos entre os pares, como por exemplo: a resposta de uma pergunta entre o aluno e professor ou conversas entre as pessoas.

É importante destacar os limites de conhecimentos de uma pessoa, os quais permitem a formação e a solidificação das concepções alternativas, podendo-se avaliar a influência do meio onde vive. Um fator importante é o contexto onde está inserido.

As concepções alternativas podem ser formadas pela atribuição dos significados às palavras. Estas podem adquirir significados diferentes entre os sujeitos que as falam e os que as ouvem. Neste contexto, deve-se atentar que em uma sala de aula, ou até mesmo em diálogos, ocorre um mau entendimento entre as informações que estão sendo trocadas, já que durante a fala cada sujeito atribui significado ao que está ouvindo de acordo com sua rede de conhecimento.

3. Como se formam Conceitos

Os conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo dos tempos são transmitidos através das gerações. As formas com que estes conhecimentos chegam até os indivíduos dependem da cultura, da sociedade e de que maneira são transmitidos.

A fala ou a escrita dependem da interpretação do ouvinte (leitor), que em muitos casos desconhece os signos que representam as palavras, outrora atribuem sentido as palavras, sem determinar seu significado.

O sentido depende da interpretação do ouvinte; o significado (conceito) é estabelecido por uma comunidade científica, que estabelece regras para a sua utilização.

O processo de ensino muitas vezes se depara com a formação de conceitos, que são frutos do sentido atribuído às palavras. A lingüística moderna estabelece uma distinção entre o sentido de uma palavra, ou expressões, e o seu referente, isto é o objeto que o designa. Pode haver um só significado a cada palavra.

Em muitos casos, o fato de não se conhecer uma palavra determina uma dificuldade em atribuir o verdadeiro sentido a ela, formando conceitos alternativos.

Muitos professores, ao ministrarem suas aulas, acabam utilizando palavras desconhecidas do vocabulário do aluno, fazendo com que estes lhes atribuam um sentido. Isto possibilita a ocorrência de associações incorretas, proporcionando a construção e a solidificação das concepções alternativas, presentes nos alunos e de difícil mudança.

Em alguns casos, o professor atribui às palavras sentido diferente dos seus conceitos, por meio da inferência ou por associações errôneas. Este professor, ao desconhecer o verdadeiro sentido das palavras ou termos que estão sendo utilizados, transmite aos seus alunos concepções alternativas, introduz sentidos diferentes dos verdadeiros, proporciona associações errôneas e possibilita a formação de falsos conceitos. Segundo Pozo (2002), os adultos devem tomar cuidado em comunicar determinados pensamentos às crianças; pelo fato de terem familiaridade com as palavras necessárias para o entendimento, podem faltar conceitos adequados que assegurem uma generalização e a compreensão do conceito. Frequentemente, as crianças têm dificuldade para aprender uma nova palavra, não por sua pronúncia, mais pelo conceito ao qual se refere.

Para aprender um conceito é necessário, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte da criança. Um conceito não é aprendido por meio de treinamento mecânico, nem tampouco pode ser meramente transmitido por um professor ao aluno - “o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero”(Vygostsky).

Segundo Lima^a (2004), a utilização de um conceito por um especialista ou por um iniciante ao estudo não implica que compartilhem do mesmo sentido; o sentido está relacionado a associações dos conhecimentos do indivíduo que o utiliza.

4.Pesquisa

Para este trabalho, foram utilizadas as pesquisas qualitativas, de acordo com Lüdke e André (2001) e também Bogdan e Bicklen (2000). Este tipo de pesquisa visa não somente a compreensão de um único fator, mais de uma série destes relacionados, assim como as dificuldades apresentadas para o aprendizado de determinados temas. Com base em uma pesquisa qualitativa, se torna possível detectar lacunas no ensino de determinados assuntos e posteriormente corrigi-los.

Os dados incluem transcrições das entrevistas e notas de campo, assim como desenhos elaborados pelo professor, que são utilizados para explicar as estações do ano a seus alunos. Fotos de cartazes e da lousa, quando estes se mostrarem pertinentes ao tema estudado, foram incluídos. Assim, o interesse maior se dará pelo processo, e não pelo produto.

Estes professores possuíam de 5 a 32 anos de magistério, em escolas públicas e particulares. Formações variadas, mas todos possuem habilitação para o ensino de ciências. As entrevistas variam entre 20 e 30 minutos dependendo da disponibilidade do professor em falar. Com a finalidade de mantermos o anonimato, os professores serão conhecidos como P1, P2, P3, P4 e P5: onde P1 se refere ao professor número um, P2 ao professor dois e assim sucessivamente.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos durante as entrevistas foram organizados e se encontram na tabela abaixo.

	Professor 1	Professor 2	Professor 3	Professor 4	Professor 5
Idade	53	38	38	43	30
Experiência profissional	32	10	10	16	5
Formação	Ciências Licenciatura Curta / Licenciatura Plena em Matemática/ Complementação em Biologia	Licenciatura em Ciências Biológicas	Ciências com Habilitação em Matemática/ Engenharia Agrônômica	Licenciatura em Ciências Biológicas	Licenciatura em Ciências Biológicas
Conteúdos de astronomia na formação	Não teve	Não teve	Durante a graduação	Cursos do Pró-ciências	Não teve
Fontes para o Ensino de Astronomia	Livros, Internet, Revistas.	Livro Didático e Internet	Livros, Revistas, Artigos, Internet.	Livros Didáticos (ciências e geografia) Artigos	Livro Didático e Internet
Dificuldades enfrentadas	Não encontra	Em desenhar no quadro	Não apresenta	Grandezas Físicas, Falta de conteúdos	No conteúdo de Astronomia em geral
Lúdico em sala de aula	Exposições sobre as estações do ano (construção de modelos)	Não utiliza	Oficina o Sistema Solar em Escala Globo em Sala para mostrar os raios solares	Não utiliza	Utiliza Brincadeiras
Como ensina as Estações do Ano	Observando o clima e a natureza livro	Desenhos no quadro, e livro	Diagramas e experimentos	Por desenhos no quando e pelo livro	O que está no livro didático
Principais erros cometidos	Órbita da Terra Fatores que determinam as Estações do Ano	Órbita da Terra, Fatores que determinam as Estações do Ano, Associação de conceitos errados	Não cometeu	Órbita da Terra. Fatores que determinam as Estações do Ano, Associação de conceitos errados	Não domina o conteúdo de Astronomia

5.1. Órbita da Terra

Ao se ensinar a órbita da Terra ao redor do Sol, nota-se que existe uma confusão entre o sentido e o significado dos conceitos. Três professores, ao desenharem a órbita da Terra, o fizeram de forma inadequada, mas todos afirmaram que a órbita era uma elipse, com as extremidades achatadas, mas não foi mencionada a excentricidade da órbita terrestre, que determina o seu formato.

Um conceito de não foi notado nos professores 1,2,4 e 5 é o conceito da palavra elipse, pois todos, ao relacionarem a órbita com uma elipse, a colocavam de forma bem achatada, com excentricidade alta. Sabemos que a Terra tem órbita elíptica, de excentricidade baixa; deste modo, sua órbita mais se assemelha a uma circunferência, que se caracteriza como uma elipse de excentricidade nula.

Durante a entrevista, a fala do professor 2 sobre a órbita da Terra foi:

“É uma elipse, que não é totalmente redonda como os livros colocam.
A explicação seria assim:
É um pouco mais chata, ela tem os pólos mais achatados né”.

Olhando os desenhos sobre a órbita da Terra, de todos os professores (figuras 1,2,3 e 4), podemos dizer que a esse conjunto de erros, soma-se a posição do Sol. Como existe um erro na construção da órbita da Terra, o erro na posição do Sol se torna inevitável. O Sol é disposto em um dos focos de uma elipse de excentricidade alta, permanecendo dessa forma muito próximo da Terra em parte do movimento de translação e no lado oposto, muito distante da mesma, ocorrendo inúmeros erros conceituais nesta análise.

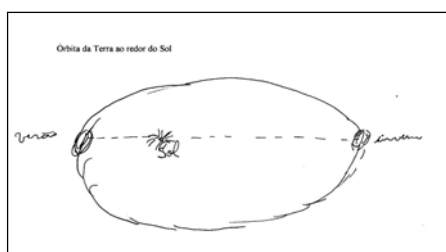


Figura 1. Órbita da Terra-professor 1

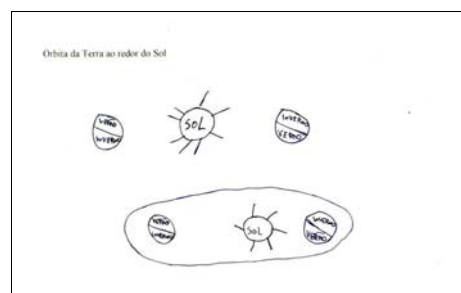


Figura 2. Órbita da Terra-professor 2

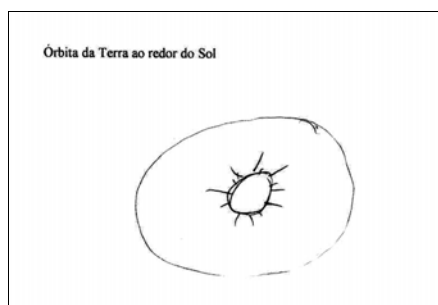


Figura 3. Órbita da Terra-professor 3

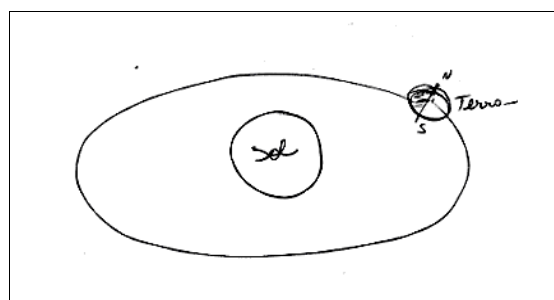


Figura 4. Órbita da Terra-professor 4

As ilustrações acima representam a órbita da Terra ao redor do Sol, de acordo com a visão dos professores pesquisados. Na tentativa de explicar as estações do ano com base na órbita terrestre, surgem as concepções alternativas sobre este tema - salientam que é verão quando a Terra se aproxima do Sol e inverno quando se afasta. (Lima^b 2004, Galili 1998, Canale et al. 1997, Sharp 1996 e Canino 1995).

Vemos abaixo, as falas dos professores 1 e 2, ao explicar a figura da órbita da Terra ao redor do Sol.

Professor 1: “Sol - você coloca aqui como sendo o inverno (referindo a região mais afastada da órbita da Terra) para as crianças que o Sol, veja bem a Terra se distanciou do Sol, nessa órbita a Terra está mais longe do Sol, tá, então aqui seria o inverno (ponto mais longe) e aqui seria o verão (ponto mais perto) entendeu a Terra estaria aqui, nesta constituição” .

Professor 1: “[...] que dependendo da posição que ele (o planeta) está do Sol é que está mais perto e mais distante que aquele lado do planeta , se ele está... verão é porque esta no periélio , que esta mais perto, a intensidade do Sol batendo nele né...”

Professor 2: “Bem eu sei que ele fica (mostra um dos dois lados). Agora eu não me lembro qual que a Terra tá mais perto quando vai pegar luz no sul ou quando ela vai pegar no verão, mais por causa de uma distancia do Sol em relação a Terra maior ou menor eu acho que sim enfim sim”.

Para Lima^b (2004), isto se dá pela associação de que quando se aproxima de uma fonte térmica há um aumento na temperatura, ocorrendo o contrário quanto se distancia dela. Este conhecimento, o professor transfere para tentar explicar a causa das estações do ano.

Em relação aos desenhos da órbita da Terra, nota-se que os professores não cometem os erros por não conhecerem os conceitos, mas por não possuírem o sentido correto dos conceitos utilizados (conceito de eclipse). Em muitos casos, reproduzem ilustrações dos livros didáticos, que trazem os mesmos erros, não se atentando aos detalhes, apenas reproduzindo figuras, ora erradas, ora corretas, dependendo do livro utilizado.

5.2. As Estações do Ano

Para ensinar as estações do ano, o professor 1 utiliza a observação da natureza, faz com que os alunos percebam as variações no clima e a presença de certos acontecimentos; assim o verão é caracterizado como sendo a estação do ano que tem as mais altas temperaturas; devem ser usadas roupas leves. No inverno, as temperaturas são baixas, havendo a necessidade do uso de roupas mais pesadas. A primavera é a estação das flores, o outono é a estação das frutas. Segundo Selles (2004), este é um grave erro que os livros didáticos possuem, pois são heranças da colonização européia, que possuem as estações bem definidas. No Brasil este tipo de associação não é uma boa escolha, lembrando que o ipê floresce no início do inverno e as mangueiras dão seus frutos no verão. O inverno brasileiro não é tão rigoroso como descrevem os livros didáticos, dependendo da região do país. Na verdade temos vários micro-climas.

Os professores 2, 3 e 4 (figuras 5,6 e 7) utilizam diagramas para explicar as estações do ano, por meio dos quais mostram a incidência dos raios solares na superfície da Terra.

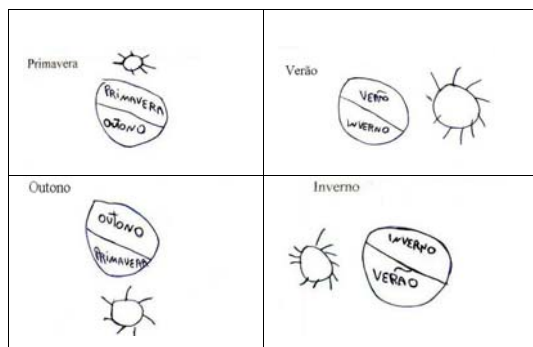


Figura 5. Estações do Ano - Professor 2

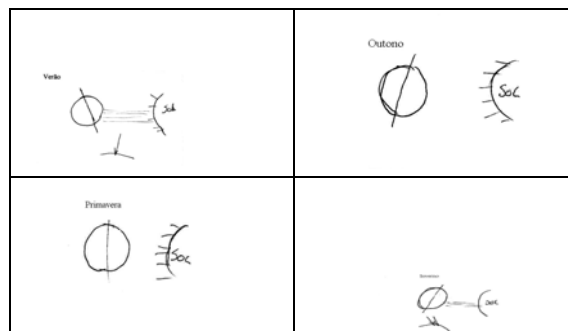


Figura 6. Estações do Ano - Professor 3

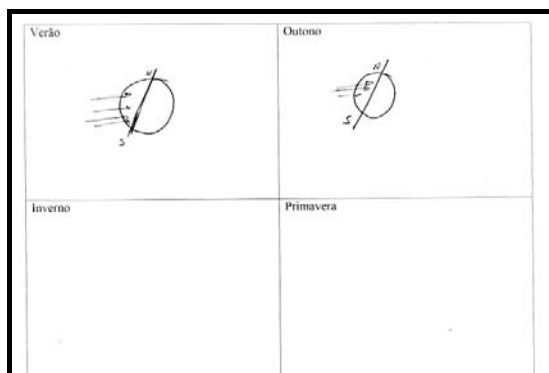


Figura 7. Estações do Ano - Professor 4

Este tipo de representação seria adequada, se não fossem os erros cometidos pelos professores 2 e 4, que não conseguiram explicar os seus diagramas.

O professor 2 tenta representar as estações do ano colocando o Sol voltado para a estação correspondente, em uma tentativa de representar o esquema do livro didático; comete então vários erros e comenta que não está bem lembrado da posição correta para cada estação. O diagrama apresentado pelo professor 2 é uma tentativa de reprodução da figura presente no livro didático em que se baseia para preparar suas aulas. Em um outro momento, ele complementa sua explicação com a comparação de que como a órbita da Terra é uma elipse, quando a Terra se aproxima do Sol é verão e, quando se afasta inverno; nota-se uma concepção alternativa que não difere da dos alunos.

Os professores entrevistados afirmam que a principal causa das estações do ano é a incidência dos raios solares na superfície da Terra, mas não conseguem ligar este conceito com o seu sentido.

Isto parece ser um erro comum: conhecer a causa ou os conceitos cientificamente corretos, mas não dominar seus sentidos; atribui sentidos cientificamente errados aos conceitos corretos, gerando concepções alternativas, que são lançadas aos seus alunos.

O professor 3 utiliza uma representação de diagramas correta, respeitando os conceitos, não cometendo os erros mais habituais no ensino das estações do ano. Em suas aulas utiliza globo terrestre para mostrar a incidência dos raios solares na superfície da Terra, e sempre que é possível faz uso de oficinas para uma melhor definição dos conteúdos, entre estas, destaca-se o sistema solar em escala.

6. CONCLUSÃO

Conforme a dados analisados, fica claro que certas concepções alternativas aparecem e se tornam condutoras das mais variadas interpretações na vida de alunos e professores. Saber como elas se desenvolvem e quais são os mecanismos que possibilitam uma melhoria na qualidade do ensino de ciências, e trabalhar com o professor através da formação continuada, se torna fundamental para o desenvolvimento do saber. Sugerimos, para tal, a capacitação dos professores por meio de oficinas de astronomia, que trabalham os conceitos de uma forma prática, usando o céu como um laboratório. Os professores se tornarão disseminadores do saber científico, proporcionando uma melhoria nas aulas de ciências e corrigindo os conceitos errôneos, fazendo a troca de conhecimentos do senso comum para conhecimento científico.

Os professores conhecem os conteúdos a serem ensinados, utilizam de metodologia adequada, conseguem escolher os livros a serem trabalhados, mas falta atribuir sentido correto aos seus conceitos.

Diante desse quadro, as dúvidas dos professores e a falta de domínio do conhecimento das estações do ano ocorrem em virtude da ausência de sentido cientificamente aceito aos conteúdos utilizados em sala de aula. Melhorando o conhecimento do professor, a melhoria na qualidade das aulas virá como consequência.

REFERÊNCIAS

- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events, *Science Education*, 11, Especial issues, 502-513.
- Bogdan, R.; Biklen, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Cidade do Porto – Portugal: Porto Editora, 1994.
- Camino, M Ideas Previas Y Cambio Conceptual em Astronomia. Um Estúdio com Maestros de primaria sobre el Dia Y la Noche, lãs estaciones y lãs fases de l aLuna. *Enseñaza de Lãs Ciências*, 1995 13 (1), p 81-96
- Campanario, J. M. & Otero, J. C. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 18. n. 2, p. 155-169, 2000.
- Canalle J.B.G in *Cad.Cat.Ens.Física*, v.16,n.3:p314-331,dez.1999 Explicando Astronomia Básica com uma bola de isopor
- Canalle, J.B.C., Trevisan, R.H., Lattari, C.J.B. in *Cad. Cat.Ens. Fís.*, v.14,n.3: p.254-263, dez.1997 Análise do Conteúdo de Astronomia de Livros de Geografia do 1º Grau.
- Driver, R 1989, Students' conceptions and the learning of science. *Int. j. . Science Education.*, Vol 11, special issue, p. 481
- Galili, I. & Valentina, L. (1988). Flux concept in learning about lighth: A critique of the present situation. *Science Educatio n*, 82, 591-613.
- Lima^a, E.J.M.; Trevisan, R.H.; Lattari, C.J.B. Concepção Espontanea: Da reflexão a mudança Conceitual. In: *XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2005, Rio de Janeiro. Anais do XVI SNEF*. Rio de Janeiro: CEFET /SBF 2005.
- Lima^b, E.J.M.; Trevisan, R.H.; Lattari, C.J.B.; Puzzo, D. A Influência das Concepções Espontâneas no Ensino de Ciências In: *XII Simpósio Sulbrasileiro de Ensino de Ciências*,

- 2004, *Canoas/RS. Anais do XII SSBEC*. Canoas/RS: ULBRA/ UNIFRA/ PUC/ UFSC/ UEL/ UEM.
- Ludke, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPV, 1986.
- Pozo, J.I., *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. Porto Alegre: 3ª edição, Artmed Editora, 2002.
- Selles, S.E , Ferreira, M.S. Influências Histórico-Cultural nas Representações Sobre as Estações do Ano em Livros Didáticos de Ciência, *Ciências & Educação* 2004 v.10,n.1, p 101-110
- Sharp, J. G. (1996). Children's astronomical beliefs: a preliminary study of year 6 children in south-west England, *International Journal of Science Education*. 18 (6). 685-712.
- Summers, M.; Mant, J. A survey of British primary school teachers' understanding of the Earth's place in the universe. *Educational Research*. V.37, n.1, p. 3-19, 1995.
- Trevisan, R.H. ,Lattari,C.J.B.,Canalle, J.B.G. in *Cad.Cat.Fís.*,v 14, n1: p. 7-16, abr. 1997
Assessoria na Avaliação do Conteúdo de Astronomia dos Livros de Ciências do Primeiro Grau.
- Trevisan, R.H.; LATTARI, C.J.B.; SANZOVO, D.T.; CASTRO, V., REIS,G.A.. O Aprendizado dos conceitos de Astronomia no Ensino Fundamental. In: *XV SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2003, Curitiba. Anais do XV SNEF*. Curitiba: CEFET/UFPR/SBF, v. CO3, 2003.
- Trivelato J.J. *Questões atuais no ensino de ciências* /Roberto Nardi organizador São Paulo: Escrituras editora,1998, p 77-84 Um Obstáculo a Aprendizagem de Conceitos em Biologia: Geração Espontânea X Biogêneses.
- Vygotsky, L. S. A *Formação Social da Mente*, Martins Fontes, São Paulo, 1984
- Vygotsky, L. S. *Pensamento e Linguagem*, Martins Fontes, São Paulo 2ª ed. 1998
- Zylbersztajn, A in *Revista de Ensino de Física*. Vol. 5 N° 2. Dezembro 1983.