



A INFLUÊNCIA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DOS ALUNOS SOBRE ASTRONOMIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DO USO DO STELLARIUM.

ALEXANDRE, Luiz Antonio¹

RESUMO

Conhecendo o caráter transdisciplinar da Astronomia, desenvolveu-se uma Sequência Didática (SD) com concepções alternativas para motivar o aprendizado de Ciências, Tecnologia e Sociedade junto aos alunos do Ensino Fundamental II, turma de 7ª série/8º ano, que cursam a disciplina de Ciências da Natureza. Foram obtidos dados que corroboraram para a inferência de apreciações bastante elucidativas, tendo como elemento catalisador das concepções alternativas o uso do Software Stellarium em sala de aula. Através dos resultados da pesquisa, aqui pontuados, é premente que ocorra uma mobilização nacional com participação da comunidade acadêmica quanto ao ensino de Astronomia em todos os níveis de ensino, por meio da união de esforços. A utilização de SDs deve se tornar uma alternativa didática para o ensino de Ciências e das teorias científicas, assim como para a inclusão e constituição do conhecimento científico.

Palavras-chave: Sequência Didática. Ensino de Astronomia. Análise de Conteúdo. Novas tecnologias educacionais. Concepções alternativas.

INTRODUÇÃO

“Sem a livre concorrência de pensamento não pode haver desenvolvimento científico (...) E sem a liberdade de pensamento não pode existir uma livre concorrência de pensamentos científicos”.

Karl Popper (1975)

Dos três níveis de ensino, Fundamental, Médio e Superior, se optou por colocar o foco de nossa atenção especificamente no Ensino Fundamental II, pelo fato de ser o nível onde a demanda por uma melhoria no ensino de temas de Astronomia parece ser maior. Ao menos quantitativamente não resta a menor dúvida de que a demanda do ensino fundamental é maior: pois o número de alunos e professores envolvidos neste nível supera em muito o dos níveis médio e superior. Conteúdos diretamente ligados à Astronomia fazem parte dos currículos oficiais e são efetivamente ensinados no ensino fundamental, com metodologias um tanto quanto tradicionais, “aulas com giz, lousa e saliva”, pelo professor, que, em geral, não possui formação e domínio suficiente sobre esse

¹ Graduado pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas em Ciências e Biologia e Especialista em Ciências Físicas e Biológicas pelo Redefor – USP.



tema e acaba usando o livro didático e outros materiais didáticos, deste nível de ensino, como a principal fonte de seu próprio conhecimento.

As Ciências da Natureza deve, de acordo com os PCN (1998), contribuir para elucidar que *“vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho”* (p. 03). Assim contribuir para o desenvolvimento de competências várias, sugerindo ambientes de aprendizagens diversas, propondo a promoção de competências de natureza variada, focadas na resolução de problemas, formulação de hipóteses, planejamento de investigações, bem como na previsão e avaliação de resultados. As Ciências Físicas e Naturais devem, de acordo com as Orientações Curriculares do Departamento da Educação Básica, contribuir para *“o desenvolvimento de competências várias, sugerindo ambientes de aprendizagem diversos”* (BRASIL, 2001 p. 4).

Todos esses pontos de desenvolvimento das várias competências podem ser estruturados pelos professores propondo seu plano de aulas e ensino dentro de uma Sequência Didática que uniformiza sua prática docente. Prioritariamente, deve-se descrever cada escolha feita pelo professor na idealização da sequência didática, as características e motivos dessas escolhas. Analisa-se qual será o desafio da situação para o aluno, decorrente das possibilidades de ação, de escolha, de decisão, de controle e de validação do qual esse aluno disporá durante a aplicação/experimentação, ou seja, durante a realização das atividades que compõem as sequências didáticas elaboradas. Nessa fase, devem-se registrar os objetivos e condições de realização da pesquisa, a população de alunos, o estabelecimento do contrato didático e a aplicação dos instrumentos de pesquisa.

Segundo Giordan *et. al.* (2011), as Sequências Didáticas (SD) propiciam uma tendência de pesquisa em sala de aulas de Ciências, *“(...) Verificou-se que este campo de pesquisa possui diversidade investigativa quer seja na SD enquanto instrumento de análise das interações da sala de aula ou nos pressupostos teóricos que envolvem sua elaboração, validação ou aplicação (p. 01)”*. Para Giordan *et. al.* (2012) a SD tem por finalidade possibilitar observar o quanto a sua aplicação desencadeará a apropriação do ensino/aprendizagem dos assuntos de Astronomia nos alunos.

Pretende-se que a aplicação desta Sequência Didática tenha efeito qualitativo no processo ensino-aprendizagem no ensino de Astronomia com o uso do software Stellarium em sala de aula, pensando em atender as necessidades desses alunos, pretendemos continuar as atividades em sala de



aula, fazendo com que os alunos participem ativamente das mesmas, deixando de ser um aluno passivo e assumindo uma postura mais participativa do seu próprio processo de aprendizagem. Nesse contexto a SD é entendida como instrumento de fortalecimento das relações entre a teoria veiculada nos cursos de formação de professores e as práticas desenvolvidas em sala de aula. (GIORDAN, 2011 p. 3)

Propor uma SD tendo como tema o ensino da Astronomia, em Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental II pretende-se elucidar o pertencimento do planeta Terra ao Cosmo, e isso se desenvolve a partir dos métodos de simples localização dos pontos cardeais no planeta Terra, passando pela identificação de astros e suas principais características, de forma a chegar às teorias e modelos explicativos da formação e evolução do Universo, bem como das interações fundamentais que determinam as relações físicas entre os corpos que o constituem, nos mais variados níveis.

A admiração e curiosidade que o homem sente pelo céu são bem antigas, remontam a cerca de 3000 AC, entre os sumérios da Mesopotâmia (onde é o atual Curdistão). E os fenômenos celestes sempre ditaram o ritmo da vida aqui embaixo, em nosso planeta "azul". Literalmente foram os astros que nos ensinaram contar os dias e as horas: a astronomia é importante para entendermos os dias e as noites, as estações do ano, o calendário e as marés, está presente no nosso cotidiano, a construção de uma visão espacial do céu, e do Sistema Solar em particular, o estudo do Universo mudou completamente a forma como vemos e pensamos o mundo hoje.

Afirmar que é o telescópio o instrumento mais importante da história humana não é nenhum disparate, pois seu uso nos permitiu saber que a Terra não é o centro do Universo. Foi devido ao cientista italiano Galileu Galilei, que ao observar as crateras e os relevos da Lua, as manchas solares e os anéis de Saturno, isto provou a todo mundo que o céu, assim como o nosso planeta, também partilha de uma agitação constante, se esse evento não ocorresse muito provavelmente estaríamos ainda vivendo a Teoria Geocêntrica.

Há mais de quatro mil anos, sumérios, egípcios e hebreus já consideravam o movimento dos astros para o cultivo da terra e, nas Américas os Incas, Astecas e Maias também. De qualquer forma, os povos antigos só podiam fazer observação astronômica usando os olhos, nada de telescópios. Eles também não conheciam (supostamente) a verdadeira natureza do Sol e das estrelas, ou dos planetas. Mas mesmo assim eles sabiam usar as estrelas para se orientar em suas viagens. Na navegação usavam este conhecimento para guiarem-se, tendo através das estrelas uma noção de direção. Também sabiam prever a época certa para preparar a terra e plantar, usando o conhecimento astronômico. O passar das estações também era regulado pelas observações



astronômicas, alguns eventos eram marcados por festas e sacrifícios, como os solstícios e equinócios.

Todo o conhecimento resultante desses estudos, por vários povos e culturas distintas, ao longo de milênios, é atualmente complementado e rapidamente superado pela avalanche de informações coletadas e processadas com rapidez inédita na história humana. Naves-sondas, satélites, estações e observatórios espaciais e terrestres coletam dados que supercomputadores processam rapidamente para a análise dos especialistas via internet.

Essa importância não é correspondida nos Ensinos Fundamental e Médio regulares e nem nos demais níveis de ensino. Sendo que a falta de conhecimento mínimo para com seus tópicos básicos quase que pela totalidade dos alunos concluintes dessa etapa da educação formal em nosso país é visível a quem quer que seja. O momento atual é particularmente propício para que surjam e floresçam novas propostas de ensino dos tópicos da Astronomia com metodologias inéditas nas diversas áreas adotadas para o Ensino Fundamental.

A inserção de tópicos da Astronomia nas mais diversas áreas, desde Ciências da Natureza e Matemática até Língua Portuguesa, Língua Estrangeira e mesmo Artes e Educação Física, é uma proposta viável, além de desejável, e, num sentido abrangente, ainda inédita em nosso país. O caminho para levar a efeito essa proposta que é ainda desconhecida; parece ser árduo; entretanto, se o objetivo for, ainda que parcialmente, alcançado, seus frutos certamente mais do que justificarão os eventuais esforços.

O principal objetivo do estudo da astronomia é sinalizado pelos marcos de aprendizagem no desenvolvimento das atividades, destacamos: a de identificação de astros e constelações visíveis a olho nu, o de simulação das posições dos astros no espaço da sala de aula e de representação em escala dos tamanhos dos planetas e das suas distâncias relativas, unidades astronômicas, podem empreender nos alunos novas formas de encarar a realidade. O processo nos tem revelado o quanto à prática de “olhar o céu”, no sentido de reincluí-lo na vida diária, provoca um processo de expansão da consciência e reintegração do eu em um patamar de inter-relação ambiental mais amplo.

Apesar da riqueza de conteúdos que envolvem o ensino de Astronomia, o seu desenvolvimento nem sempre se revela fácil em contexto da sala de aula. A complexidade dos assuntos abordados e a dificuldade inerente à observação e demonstração de uma grande parte dos fenômenos tratados pode facilmente levar à desmotivação dos educandos aos diversos componentes no processo de ensino-aprendizagem. A falta de laboratórios nas escolas, a diminuição de aulas



práticas e o número reduzido de aulas Ciências, Biologia e Geografia na grade Curricular do Estado de São Paulo têm colaborado e muito para que esse desinteresse aumentasse.

A problematização formulada pelo professor e educador Paulo Freire (1977), certamente, não carecem de notações ou referências ao tempo em que este inesquecível educador escreveu sobre questionar, debater e argumentar, eram e, continuam sendo elementos efetivos de uma educação que se propõe ser transformadora e dialógica. Sua prática, porém, é muito conturbada, pois o processo dialógico leva a uma introspecção avaliativa que constitui uma evolução para utilização dos novos conhecimentos. Assim, o processo educativo provém da participação política dos educandos rumo à construção e realização de um projeto político/social mais evoluído.

A visão de liberdade tem nesta pedagogia uma posição de relevo. É a matriz que atribui sentido a uma prática educativa que só pode alcançar efetividade e eficácia na medida da participação livre e crítica dos educandos (FREIRE, 1977, p. 5).

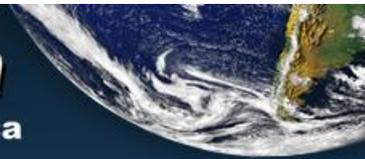
Langh (2011) aponta que “*pesquisadores que se debruçam em linhas temáticas relacionadas à Educação de Ciências no tema Astronomia repetidamente demonstram que inovações são necessárias com relação à prática docente*”. Porém, relativamente poucas dessas mudanças são efetivas, levando-se em conta as dimensões do território nacional.

Segundo Langh (2011) “*embora Bachelard (1977) não tenha usado o termo concepção alternativa, ele também comenta sobre o conhecimento vulgar que deve ser transformado em conhecimento científico*” (p. 375). Durante a década de 70 ocorreram inúmeros trabalhos sobre Concepções Alternativas, onde Cachapuz *et. al.* conclui: “*Hoje ninguém duvida, (...) da importância das investigações no campo das designadas “concepções alternativas”*” (2005, p. 200).

As concepções alternativas propõem na realidade, que o aluno deverá entender que as explicações científicas são mais adequadas para a compreensão e explicação dos fenômenos naturais. Essa prática da transmissão dos conhecimentos científicos de forma acabada e inquestionável e, que considera os alunos como receptores passivos têm sido amplamente apontados como obstáculos, sobretudo se levarmos em consideração o grande número de pesquisas na área de educação em Ciências. Assim expõe Cachapuz *et. al.*:

(...) a aprendizagem das ciências pode e deve ser também uma aventura potenciadora do espírito crítico no sentido mais profundo: a aventura que supõe enfrentar problemas abertos, participar na tentativa de construção de soluções... a aventura, em definitivo, de fazer ciência (2005, p. 30).

Langh (2011) elucida que no trabalho docente, a explicação de fenômenos de Astronomia tende a se apoiar em representações idealizadas e simplificadas, distantes do observável do cotidiano, provocando nas crianças, em especial, ideias prévias, ou concepções espontâneas, com



opiniões que oferecem dificuldades conceituais. São poucas pessoas que têm a mais vaga ideia de nossa situação no cosmo ou da hierarquia universal dos conjuntos de corpos celestes e de nossa posição na Terra, havendo professores que explicam erroneamente, com embasamento unicamente em livros didáticos. Partindo para o outro extremo, essa situação de insegurança com relação à Astronomia pode levar o professor à omissão total no seu ensino de conteúdos dessa natureza.

A maioria das concepções adquiridas na vivência dos alunos não está de acordo com o conhecimento cientificamente válido, pois estes podem encerrar preconceitos e falta de coerência, mas é partindo dessas respostas que o professor deve pensar em ações que vão atender as dificuldades dos alunos, aumentando seus conhecimentos sobre as questões que envolvem os temas referentes ao ensino de Astronomia.

Ao contrário disso os professores descrevem um cotidiano no qual sua atuação não se resume apenas ao campo da didática, mas engloba um espectro mais amplo, no qual está incluído o enfrentamento de questões ligadas à convivência, à violência, ao comportamento e à formação de atitudes e valores. A falta de disciplina dos alunos surge como uma das maiores queixas desses profissionais da educação, sendo apontado, espontaneamente, como o principal desafio em sala de aula. Para o professor, o aluno está desmotivado, demonstrando pouco interesse em aprender, onde a maioria é constituída por analfabetos funcionais, ou seja, leem, mas não interpretam.

Escrever e ler estão intimamente ligados à natureza da Ciência e ao fazer científico e, por influência, provoca o aprender fazer ciência. Retirando-os, lá se vão à ciência e o próprio ensino de ciências também, assim como remover a observação, as medidas e o experimento, possivelmente cerceariam a Ciência e o ensino dela.

O fazer ciência está intimamente ligado ao uso das tecnologias e segundo Moran (2011), a integração das tecnologias convergirá num único equipamento:

(...) sendo que o computador continua, mas ligado à internet, à câmera digital, ao celular, ao mp3, principalmente nos pockets ou computadores de mão. O telefone celular é a tecnologia que atualmente mais agrega valor: é wireless (sem fio) e rapidamente incorporou o acesso à Internet, à foto digital, aos programas de comunicação (voz, TV), ao entretenimento (jogos, música-mp3) e outros serviços (MORAN, 2011, p. 01).

Estas tecnologias começam a afetar profundamente a educação. Esta sempre esteve e continua presa a lugares e tempos determinados: escola, salas de aula, calendário escolar, grade curricular. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na educação podem ter um papel muito importante na resolução deste problema que se apresenta a uma grande parte dos professores.

Por sua vez, a insatisfação dos jovens educandos em sala de aula carece de estudos, mas a pista está no interesse deles pelo celular, que hoje mais que telefone realiza múltiplas tarefas tecnológicas, uma delas a conexão com a internet e o acesso às redes sociais. Muito possivelmente



isso poderia ser utilizado pelos educadores, mas ao contrário, a escola reluta e marginaliza o uso dos celulares.

A sociedade encontra-se em constante mutação e, esse fato traz novos desafios pedagógicos para as escolas, pois o processo de ensinar e aprender estão sendo atizados cada vez mais com diversas informações e fontes de dados à disposição de professores e alunos a todo instante, as TICs e outras tecnologias trouxeram novos temas, alterou modos de vida, trouxe novas linguagens e com isso esperávamos que as transformações na educação acontecessem numa velocidade característica de nosso tempo. Mas, novamente esbarramos na morosidade onde a tecnologia "nova" está fora das salas de aula, se não vejamos os nossos alunos conectados na rede da internet em seus celulares e nós professores continuamos com nossas aulas tradicionais, uma contradição em tempos modernos.

O processo educacional, em diálogo constante e democrático com as TICs, determina que um maior número de pessoas tenha acesso ao mundo do saber, mediante as novas metodologias que possibilitam o desenvolvimento de habilidades e competências, dotando o indivíduo da capacidade de empreender, de se manter atualizado e se adaptar às necessidades do mundo moderno, competitivo em uma área de mudanças constantes.

Na era da informação digital e da Internet 2.0, estão disponíveis, de forma gratuita, diversos softwares como o Stellarium e o Celestia, de simulação astronômica, dotadas de grande riqueza artística e rigor científico. A sua aplicação em contexto de sala de aula é relativamente simples, podendo revelar-se um precioso auxílio do trabalho pedagógico do professor. Em conjunto com material de divulgação científica impresso e hipertextos *online*, as TICs permitem a criação de ambientes de ensino-aprendizagem estimulantes e enriquecedores. Podendo, assim, promover dinâmicas de aprendizagem motivadoras, ao mesmo tempo em que se amplia nos alunos, o desenvolvimento de habilidades e competências implícitas nos TICs que são determinantes na sociedade atual. Complementa Ricardo *et. al.* (2007) (...) “*reivindicar para a tecnologia um espaço como referência dos saberes escolares, a fim de fomentar reflexões sobre a possibilidade de tornar os saberes escolares um instrumento de análise crítica e compreensão do mundo contemporâneo*” (p.136).

2 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA



O objetivo da pesquisa baseia-se em verificar quais são as concepções alternativas de um grupo de alunos com relação a alguns temas ligados à Astronomia e também observar a influência de uma Sequência Didática a respeito de Astronomia sobre essas concepções. Para tal, tomaremos como fundamento desse trabalho a pesquisa de natureza qualitativa, tendo como sujeitos da pesquisa 70 alunos que cursam o Ensino Fundamental II, 8º ano/7ª série, da E.E. Dr. Roberto Amaury Galliera, Bairro Morrinhos I, Guarujá, São Paulo. Conhecendo o caráter transdisciplinar da Astronomia, desenvolveu-se este trabalho para motivar o aprendizado de Ciências, Tecnologia e Sociedade, voltadas para astronomia, junto aos alunos que cursam a disciplina de Ciências da Natureza.

Inicialmente, realizou-se um trabalho-piloto sobre as concepções alternativas dos alunos a respeito da Astronomia em uma turma de 8º ano/7º série, observando que é mínimo o conhecimento de conceitos básicos do tema Astronomia, muitos dos quais deveriam ser assimilados através dos conteúdos nas séries anteriores. O projeto piloto basicamente se deu em duas aulas apresentando a seguinte metodologia:

- Aula teórico-expositiva por meio de discussão e apresentação de slides “Do macro ao micro”, ensinando na prática a notação científica, potências de 10, seguindo roteiro previamente estabelecido.
- Auxílio de material didático impresso (Caderno do Aluno, 7ª série/8º ano) e digital (DVD sobre o Universo, imagens capturadas pelo Telescópio Hubble e páginas na internet).
- Avaliação na 1ª aula (concepções prévias dos alunos sobre Astronomia).

Trabalhou-se também na confecção de um diário de campo, no qual procurava registrar e interpretar os indícios e pistas que ajudavam a dialogar com o que era dito de maneira mais formal nas conversas com os alunos e na aplicação da SD em sala de aulas.

Foram adotadas duas abordagens para a coleta de dados relativos às ideias prévias dos alunos acerca dos temas referentes ao ensino de alguns temas de Astronomia. A primeira abordagem teve como objetivo iniciar a análise dos temas propostos, levando os alunos a pensarem sobre o assunto, uma tempestade de ideias sobre o que os alunos já viram no céu. A segunda abordagem consistiu na aplicação de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas que estavam diretamente relacionadas às questões em estudo, na 1ª e 8ª aulas da SD.

A análise de conteúdo foi realizada segundo as orientações do trabalho de André (1983), onde a autora faz uma revisão do que se entende por análise de conteúdo, como é feita esta



definição e a utilidade dos dados qualitativos. Na revisão bibliográfica constatou que muitos autores concebem a análise de conteúdo como:

(...) uma técnica de redução de um grande volume de material em um conjunto de categorias de conteúdo. Propõem que o material seja examinado e que a informação nele contida seja fragmentada em termos da ocorrência de conteúdos ou categorias, frequentemente pré-especificadas. (ANDRÉ, 1983, p.67)

Para a construção das categorias a autora afirma como é importante examinar os dados e descobrir aspectos regulares e concorrentes. Ou seja, a frequência que um item aparece em diferentes momentos e/ou situações diferentes é o que o torna uma categoria. As mensagens não intencionais, implícitas e contraditórias também são importantes para a formação das categorias e a autora acrescenta: *“Acredito que subjetividade e intuição têm um papel fundamental no processo de localização desse tipo de dado, além evidentemente do quadro teórico no qual o estudo se situa”* (ANDRÉ, 1983 p. 68).

Finalizando, a autora afirma que para testar a “validade” das interpretações de dados qualitativos advindos das análises de conteúdo é preciso ter: credibilidade dos dados por parte dos informantes, corroboração por parte de outro analista e triangulação. *“Na credibilidade dos dados o problema maior foi o pesquisado responder o que ele achava que o pesquisador queria como resposta ou não responder evitando se comprometer”* (ANDRÉ, 1983 p. 68). A corroboração por parte de outro analista será realizada pelo julgamento do orientador sobre a relevância das categorias e dos dados levantados.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram obtidos dados que corroboraram para a inferência de apreciação bastante elucidativa neste trabalho, sabendo que o objetivo foi apresentar dados qualitativos de um estudo de caso numa sequência didática (SD), tendo como elemento catalisador das concepções alternativas o uso do Software Stellarium em sala de aula.

A análise apresentada neste TCC mostra como o desenvolvimento da análise de conteúdo na sondagem inicial e avaliação final foi contemplada, ou seja, a frequência que um item aparece em diferentes momentos e/ou situações diferentes é o que o torna uma categoria, erro ou acerto, na medida em que progride o desenvolvimento da sequência didática, e também como essas abordagens são produzidas por meio de intervenções do professor como mediador e por meio de diferentes padrões de interação com o uso dos TICs e do Software Stellarium sobre as concepções



prévias dos alunos. Portanto, deve-se entender por análise de conteúdo e como é feita esta definição e a utilidade dos dados qualitativos, sendo a constância em que apareceram as respostas recorrentes o fator determinante, onde o importante é examinar os dados e descobrir aspectos regulares e concorrentes.

Dada à clareza com que a estrutura analítica nesta presente pesquisa descreve, de maneira integrada, os diferentes aspectos do desempenho de ensinar com o uso dos TICs e do Software Stellarium numa maneira diferenciada de tratar o assunto de Astronomia no Ensino Fundamental II, nós acreditamos que essa estrutura constitui-se numa ferramenta útil tanto para analisar como para planejar o ensino de ciências.

Verificou-se que após a aplicação da SD ocorreu uma significativa apropriação das concepções alternativas quanto à de identificação de astros e constelações visíveis a olho nu, o de simulação das posições dos astros no espaço da sala de aula, o de representação em escala dos tamanhos dos planetas e das suas distâncias relativas, unidades astronômicas, estas renovações de conceitos empreenderam nos alunos novas formas de encarar a realidade.

Pode-se inferir que as concepções alternativas adquiridas, após a aplicação da SD, propiciaram para 43% dos alunos melhor identificarem as estações do ano no Hemisfério Norte e Hemisfério Sul, com base em uma figura da Terra iluminada pelos raios solares, passaram a reconhecer que, durante o dia, as estrelas, embora permaneçam no céu, não podem ser vistas, pois, a luz do Sol as ofusca. Com o uso do Software Stellarium ficou explícito este fato; também agora reconhecem que o fenômeno do nascer e pôr do Sol são causados pelo movimento de rotação da Terra; assim como já associam a ocorrência das estações do ano ao movimento de translação da Terra.

Indicativos da pesquisa demonstram que algumas respostas dos alunos tiveram uma forte influência da mídia e da internet, o que foi observado nas perguntas finais do questionário da SD que trata da questão da astronomia relativa aos movimentos rotacionais da Terra e das Teorias Geocêntrica e Heliocêntrica. Segundo Langh, (2011):

Assim, reconhecer a existência das concepções alternativas em Astronomia não garantiu uma mudança efetiva quanto à inserção deste tema na educação básica e na formação de professores, mesmo com todo o montante de produção científica a respeito desde o período do movimento das concepções alternativas: os professores e alunos, em geral, continuam com suas concepções espontâneas básicas em Astronomia (2011, p. 391).

Concentrou-se durante a avaliação final da SD a busca pelos alunos às habilidades de praticamente todos os eixos de conteúdos do currículo de Ciências e outras disciplinas. Verificou-se também que os alunos precisaram recorrer ainda a imagens para expressar determinadas



habilidades, como no caso de reconhecer como os movimentos da Terra interferem na formação das estações do ano ou como o movimento aparente do Sol determina a formação do dia e da noite e os movimentos dos astros e constelações dependem do movimento de rotação da Terra. Além disso, revelam habilidades para lidar com dados expressos em tabelas, para interpretar resultados de experimento e para mobilizar conceitos relativos a fenômenos que lhes são mais familiares, especialmente os relacionados às concepções prévias ou os que são mais frequentemente veiculados pela mídia.

Conclui-se através dos resultados da pesquisa, aqui pontuados, que é premente que ocorra uma mobilização nacional com participação da comunidade acadêmica quanto ao ensino de Astronomia em todos os níveis de ensino, por meio da união de esforços, não como ocorre hoje em ações isoladas, como é o caso da Olimpíada de Astronomia (OBA) e outras atividades distribuídas pelos estados brasileiros.

Lanham (2011) aponta que, em alguns países desenvolvidos, a influência de sociedades científicas, associações e clubes de Astronomia, observatórios astronômicos e grupos de pesquisa na área de ensino de Astronomia, alteraram a prática docente e também provocaram alterações nos programas e currículos escolares oficiais nacionais.

Depois desse trabalho podemos concluir que para ser um bom professor não é suficiente ser apenas um especialista nos conteúdos das Ciências e dos temas de Astronomia, ou dominar ainda a linguagem escrita e falada com grande habilidade, assim como não é suficiente dominar o computador e os softwares disponíveis. É, portanto necessário ajudar os alunos a construir o seu próprio conhecimento em uma sociedade repleta de informações e em constante mutação.

Aprender a ser professor é encarar o ofício com interesse para transformar os conteúdos em concepções alternativas, nem sempre facilmente inteligíveis, em prazerosas horas de conhecimento sobre o Universo, que encantem os olhos com galáxias e nebulosas e encham de desejo os educandos em fazer parte desta viagem pelo Cosmo, isto é possível com o uso do Software Stellarium na sala de aula.

As concepções alternativas em Astronomia poderão, como demonstradas neste TCC, contribuir positivamente com a Educação Científica, contribuindo para se tornar uma alternativa didática para o ensino de Ciências e das teorias científicas, assim como para a inclusão e constituição do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. J. O Planejamento de pesquisas qualitativas em educação. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n. 77, p. 53-61, maio 1991.



- ANDRE, M. E. D. Afonso de. Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos. *Cadernos de Pesquisa*, n. 45, p. 66-71, 1983.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1998. 138p.
- _____. Orientações Curriculares: Ciências Físicas e Naturais – 3.º Ciclo. Departamento de Educação Básica, DEB – Ministério da Educação. 42 p. 2001.
- CACHAPUZ, A. et. al. (Org.). A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005.
- FEIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011. Disponível em: <<http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0875-3.pdf>>. Acesso em 30 out. 2016.
- GIORDAN, Marcelo; GUIMARÃES, Yara A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática**. Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.
- LANGH, R. Educação em astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p373/19323>>. Acesso em: 30 set. 2016.
- MORAN, J. M. A integração das tecnologias na educação. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm>>. Acesso em: 04 maio 2017.
- POPPER, Karl Raymond. Conhecimento objetivo: uma abordagem revolucionária. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1975. 394p. (Espírito de Nosso Tempo, V.13).
- SÃO PAULO. Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ciências. Coordenadora Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.
- _____. Caderno do Aluno: Ciências - 7ª série/8º Ano, 3º bimestre. Coordenadora Maria Inês Fini (et. al. colaboradores). São Paulo: SEE, 2008. (p. 3-35).
- _____. Saesp 2010 – Relatório pedagógico - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Disponível em: <http://www.derjundiai.com/download/HOME-INDEX/Ciencias%2027_09_11.pdf>. Acesso em 12/11/2017.
- _____. Saesp 2011 – Resultados Gerais da Rede Estadual. Disponível em: <<http://saesp.fde.sp.gov.br/2011/pdf/Resultados%20gerais%20da%20Rede%20Estadual.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2017.
- RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; REZENDE Jr., M. F. A Tecnologia como Referência dos Saberes Escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, nº 1, p. 135-147, 2007. Disponível em: <http://redefor.usp.br/cursos/file.php/155/textos/texto04_S3_EC05.pdf>. Acesso em: 03 maio 2017.