

TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E O ENSINO DE ASTRONOMIA: O USO DO SOFTWARE STELLARIUM NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY (ICT) AND ASTRONOMY EDUCATION: THE SOFTWARE STELLARIUM IN CONTINUING EDUCATION OF TEACHERS

Fábio Matos Rodrigues¹, Viviane Briccia²

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP - Bauru, Programa de Pós-graduação em Educação para as Ciências, rodriguesfm.unesp@gmail.com

² Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC – Bahia, Departamento de Educação, vivianebriccia@gmail.com

Resumo: *Apresentamos nesse artigo, um recorte realizado de um estudo mais amplo intitulado: Os Saberes Docentes num curso de Formação Continuada em ensino de Astronomia: desafios e possibilidades de uma Abordagem Investigativa, defendida no ano de 2016. Para tanto, nesse trabalho apontamos principais os resultados concernentes ao uso do software Stellarium como uma alternativa para se abordar alguns aspectos da Astronomia. Com o intuito de caracterizarmos o cenário educacional onde ocorreu a formação continuada, e identificamos no primeiro encontro de formação nas falas dos professores a possibilidades de utilizarmos esse software como estratégia metodológica para de dirimir as indagações levantadas durante as discussões acerca de alguns temas da Astronomia. Os resultados revelaram que o uso do software possibilitou reflexões significativas acerca dos temas selecionados, ampliando a compreensão dos fenômenos de forma virtual. A experiência com o Stellarium foi importante para a formação, pois possibilitou evolução conceitual frente às concepções espontâneas oriundas das indagações dos professores, o que faz do software um forte aliado a discussão fenomenológica muitas vezes não compreendidos pelos professores sobre Astronomia tendo em vista os aspectos de sua formação inicial.*

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Formação Continuada. Stellarium. Evolução Conceitual.

Abstract: *This paper presents a done a broader study clipping entitled The Knowledge Teachers in course of Continuing Education in Astronomy education: challenges and possibilities of Investigative Approach, held in the year 2016. Therefore, in this work the main aim results concerning the use of Stellarium software as an alternative to address some aspects of astronomy. In order to characterize the educational setting where there continuing education, and identified at the first meeting of training the teachers speak the possibilities of using this software as a methodological strategy to resolve the questions raised during the discussions on some topics of astronomy. The results showed that the use of the software allowed significant reflections on the selected topics, expanding the understanding of virtually phenomena. Experience with Stellarium was important for the formation as possible conceptual evolution forward spontaneous conceptions arising from questions of teachers, which makes the software a strong ally phenomenological discussion often not understood by teachers about astronomy in view of the aspects of their initial training.*

Keywords: Astronomy Education. Continuing Education. Stellarium. Conceptual evolution

O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TICs

Atualmente percebemos que a tecnologia tem conquistado vários espaços educacionais de tal forma que deve ser considerada uma estratégia a ser somada no plano de ensino de qualquer disciplina, inclusive as Ciências. É perceptível também um crescimento de desenvolvedores de *softwares* educacionais, com o intuito de promover maiores interações entre os alunos e professores com o conhecimento a ser socializado.

O uso de TICs, portanto tem sido uma alternativa em ambientes educacionais, muitas vezes desprovidos de laboratórios adequados ou espaços para produzir ciência de modo mais interativo. Não se pode negar que por muito tempo a escola tem ficado distante da realidade tecnológica que os jovens e adolescentes estão envolvidos, logo atuar em sala de aula ou em ambientes adequados para o uso de *softwares* educacionais, torna-se importante para o processo de ensino e aprendizagem de forma não tradicional.

Alguns trabalhos como o Heckler et al. (2007) salientam a importância de se abordar ciências de modo mais interativo, principalmente quando no contexto escolar, não possui laboratórios especializados. Para ele, a tecnologia, como uso de computadores e no caso, simuladores, auxiliam o ambiente escolar dando oportunidade a alunos e professores a desfrutarem um ambiente externo ao de sala de aula, podendo promover um aprofundamento ao que é socializado em sala de aula. Trilhando por vias de pensamentos similares Miranda, Arantes e Studart (2011) descrevem o uso de simuladores para fins pedagógicos como uma nova metodologia para auxiliar a educação nos dias atuais que irá, futuramente, ser uma tendência educacional para abordagem em sala de aula, bem como fora dela.

Conforme salienta Mileo Filho (2011) a relação ensino e aprendizagem entre professores e alunos não é estabelecida diante das estratégias utilizadas na socialização do conhecimento. Embora em alguns contextos essa realidade tem mudado, o autor relata que ainda tem sido muito evidente que os educadores em sua maioria não têm admitido o acesso a tecnologias que os mesmos estudantes compartilham. As informatizações entre os alunos ocorrem a cada dia de forma precoce, logo inseri-la no ambiente escolar, além de quebrar paradigmas, promove uma maior interatividade entre professores, alunos e o conhecimento a ser socializado.

Não se pode negar que o sistema educacional deve aprimorar o uso de tecnologias, pois são fundamentais nos dias de hoje. Oliveira Júnior et al (2011) argumentam que as simulações ainda permitem interpretações e em alguns casos previsões fenomenológicas, que teoricamente em sala de aula são de difícil compreensão, principalmente quando se abordam relações matemáticas. Em concordância com esse aspecto Vaniel, Heckler e Araújo (2011) declaram que o uso de simuladores além de colaborar com a educação, pela facilidade em se verificar experimentos de fenômenos físicos mais complexos, pode ainda aprimorar a imaginação dos alunos possibilitando novas oportunidades de compreensão do mesmo fenômeno por outras vias de raciocínio.

Portanto entendemos que uma vez inseridos no processo educacional, a tecnologia promove importantes interações dos alunos com o ensino de qualquer temática, principalmente no caso da Astronomia onde a maioria dos centros educacionais encontra-se distante dos institutos que promovem socialização dessa temática com o público.

Ao tratar a Astronomia como uma face da Ciência em que o interesse é notório entre os alunos, torna-se importante abordá-la de modo mais interativo. Entretanto os temas de Astronomia para o Ensino Fundamental, pelo fato de que as aulas ocorrerem no período matutino limitam a alguns aspectos dos quais destacamos: *a observação da trajetória do sol*, o que pode ser verificado com o uso do *gnômon*¹; *o relógio de sol*, que pode ser confeccionado de modo prático e interativo; *as estações do ano*, pela diferença da “altura” do movimento aparente do sol e em alguns casos, a verificação dos pontos cardeais com certas limitações de posição.

Pela característica atrativa da própria Astronomia, a curiosidade dos alunos em outras questões pode ser compartilhada em sala de aula, de tal forma que em alguns casos, as visões acerca dos fenômenos de corpos celestes limitem-se a perspectivas contidas nos livros didáticos. Embora atualmente tenha se dirimido em alguns livros propagam alguns erros conceituais como destaca Paula; Oliveira (2002), propiciando ao ambiente de sala de aula um cenário de concepções espontâneas LANGHI; NARDI, (2012).

O STELLARIUM COMO SUPORTE DO ENSINO DE ALGUNS TEMAS DA ASTRONOMIA

O *Stellarium* é um software de astronomia para visualização do céu que apresenta na tela do computador moldes de um planetário. Possui alta qualidade gráfica e simula o céu diurno e noturno de forma realista, sendo capaz de fornecer informações detalhadas de corpos celestes em tempo real. Um exemplo de sua interface pode ser visualizado na Figura 01:

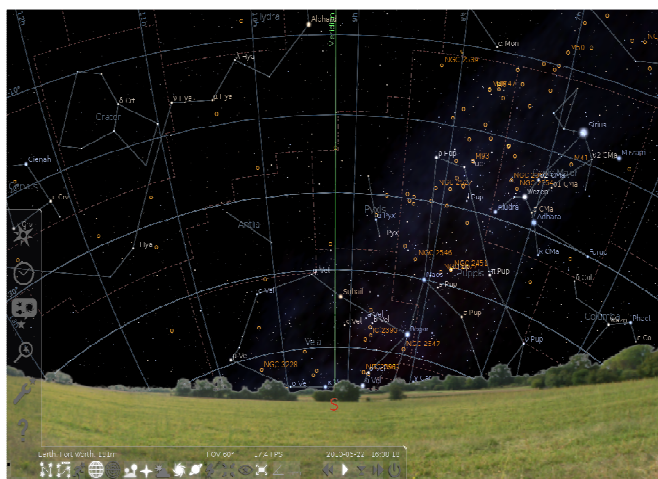


Figura 01: Tela inicial do software *Stellarium*

Posicionando-se na superfície da terra, com o uso do *Stellarium* é possível visualizar fenômenos que ocorrem na esfera celeste de modo que o usuário pode interagir avançando ou regredindo no tempo, permitindo acesso a detalhes que seriam difíceis de observarmos no dia a dia. Entre os aspectos mais importantes a ser destacado no software é a projeção do céu de qualquer local do planeta terra,

¹ Gnômon: é o relógio de sol, o mais antigo objeto usado pelo homem para medir o tempo, funciona observando-se a mudança de posição e comprimento das sombras projetadas pelo Sol nos diferentes períodos do dia.

desde que configure as coordenadas de posição numa janela específica. Isso possibilita a visualização do céu e o comportamento de corpos celestes em diferentes localidades a nível de comparação.

Com o *Stellarium* é possível discutir aspectos históricos da mitologia e associar aos locais as representações da cultura dos povos (Figura 02), e assim como a Astronomia, permitir que haja aspectos interdisciplinares, fomentando discussões acerca da História da evolução do pensamento científico em sala de aula.



Figura 02: Formas de compreender a geometria das estrelas em diversas culturas

Diante da viabilidade de utilizar o *Stellarium* como uma alternativa de se abordar questões de natureza específica, decidimos incluí-lo em um dos encontros promovido pelo curso de formação continuada que será descrito a seguir.

SOBRE O ESTUDO REALIZADO COM OS PROFESSORES

Esse estudo foi realizado com o intuito de verificar aspectos da evolução conceitual dos professores em virtudes de seus questionamentos específicos sobre a Astronomia. Para este fim, o campo de pesquisa escolhido para a realização do estudo foi uma escola pública nas proximidades da região de atuação da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, pelo fato da escola já possuir outros vínculos em outros programas desenvolvidos pela a instituição supracitada.

A escola disponibilizou o tempo e o espaço para a oportunidade de se apresentar o projeto intitulado: *O ABC da Astronomia na Escola*, para professores durante as reuniões em que os coordenadores de área faziam para discutir novas propostas de ensino. Após a apresentação foram entregues *folders* que constavam informações importantes na realização do curso, tais como: período de duração, ficha de inscrição, intervalos de encontros e certificação. Diante do que foi exposto na apresentação, 9 professores de atuações em áreas variadas aceitaram ser colaboradores desse estudo. Para descrever características dos mesmos utilizaremos, neste artigo, nomes de estrelas para descreve algumas características dos colaboradores, exposta no Quadro 01.

Quadro 01: Informações sobre os professores colaboradores

Nome	Tempo de magistério	Formação	Nível em que atua
Achenar	22 anos	Matemática	Ensino Fundamental
Aldebaran	4 anos	Química	Ensino Médio

Antares	14 anos	Biologia	Ensino Fundamental e Médio
Betelgeuse	29 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Canopus	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Polux	15 anos	Letras	Ensino Fundamental
Rigel	5 anos	Geografia	Ensino Fundamental
Sirius	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Veja	32 anos	Filosofia	Ensino Fundamental

O curso de Formação Continuada foi planejado para ser executado em quatro encontros de formação de 5h duração com a intenção de discutir aspectos para o ensino de Astronomia e este baseado em atividades investigativas. Durante a formação surgiram questionamentos importantes de serem trabalhados de forma visual. Tendo em vista esse aspecto propomos uma visita ao espaço da Universidade Estadual de Santa Cruz no laboratório de informática da instituição onde apresentamos o *software Stellarium* e suas principais características.

Inicialmente fizemos um panorama sobre o programa para simulação do céu no sentido de como utilizar suas ferramentas para que, por meio de um roteiro prático de atividades, os professores pudessem elencar suas próprias conclusões sobre os fenômenos observados durante a atividade.

Instrumentos de Obtenção e Procedimento de Análise de Informações

Nesse estudo, julgamos ser mais adequado utilizar videograções, como instrumento de obtenção de dados, visto que segundo Kenski (2003) o uso de videogravação permite um melhor acompanhamento para a apropriação de dados, além da possibilidade de poder sempre que for necessário retomar momentos específicos da gravação para aprofundamentos de questões relevantes. Para a análise dessas informações obtidas foram transcritas em forma de *Episódios de Ensino* que, segundo Carvalho (1996) são momentos extraídos de uma aula em formato investigativo e ainda complementa em Carvalho (2004, p. 8) que:

O episódio faz parte do ensino e é, pois, um recorte feito na aula, uma sequência selecionada onde situações chaves são resgatadas. Essas situações se relacionam com perguntas do pesquisador, pode ser, por exemplo, a participação dos alunos levantando hipóteses durante a resolução de um problema experimental, a argumentação que aparece em um debate entre professor e aluno.

Para atendermos as exigências da proposta, salientamos que os professores foram tratados como alunos com o intuito de desenvolverem atividades que promoveram uma evolução conceitual SILVA (1999). Sendo assim organizamos as falas transcritas, em quadros os quais apresentam os seguintes dados de cabeçalho: *Turno, Sujeito e Falas transcritas*. As frases a serem analisadas seguirão um padrão itálico, sublinhado e entre colchetes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para caracterizarmos o cenário de formação, no primeiro encontro, entrevistamos os professores de forma coletiva de modo a evidenciar suas inquietações sobre alguns tópicos que consideramos relevantes sobre Astronomia de modo a perceber nas falas, indícios de algumas concepções a serem mudadas pela proposta de formação. No primeiro encontro verificamos algumas concepções inadequadas, conforme o Quadro 02, a seguir:

Quadro 02: O primeiro contato com os professores.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
1	Formador	Bom dia a todos! Hoje nós daremos início ao curso de formação continuada em Astronomia. E como está ali no slide iremos começar conversando um pouco sobre a formação de vocês e principalmente a motivação em estarem aqui fazendo esse curso, pois conversando, a gente se entende! Então me digam por que disseram: Sim eu vou fazer esse curso?
2	Rigel	Então, eu trabalho a geografia <u>[e o que mais me despertou foi o tema astrologia. Que é o que os alunos sempre falam. Tem relação com isso?]</u> Por isso que é um tema que quero começar a dar uma estudada, <u>[porque tem coisas que a gente fala sem saber]</u> e tem umas coisinhas que está me chamando a atenção. Aí eu quero começar a trabalhar um pouquinho nessa área.

Nesse episódio, percebemos que a motivação do docente em participar do curso de formação continuada, pode estar relacionada com o fato de que em alguns aspectos socializados sobre a Astronomia, não estão claros o suficiente lhe causando insegurança. Ainda considerando alguns aspectos de sua fala, Rigel apresenta uma dúvida, ao qual pode ser uma concepção própria acerca do senso comum não diferenciando Astronomia de Astrologia, que embora relacionadas essa afirmativa, pode ser compreendida como uma falta de distinção entre ciência e pseudociência.

O trabalho de Castro e Carvalho (2006) destaca que os alunos sempre irão partir do que sabem ou compreendem, acerca de um tema em discussão e, mesmo que a informação não tenha um caráter científico, se o tema apresenta interesse da parte deles, os alunos sentem motivados a falar o que sabem. Um exemplo dessa afirmação podemos encontrar no turno 51, no Quadro 03, onde a professora Betelgeuse justifica sua curiosidade em participar do curso de formação continuada.

Quadro 03: Primeiras impressões sobre Astronomia.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
51	Betelgeuse	Eu tive lúdico na minha infância, a minha fala é puramente lúdica e vai derrubar todas as falas de vocês... a minha é de chegar de <u>[olhar para o céu e vê lá o dragão de imaginar uma escada para alcançar o céu, né?]</u> E eu via isso, por que na infância você enxerga isso mesmo. Ou seja, <u>[é sair desse lúdico tão fantástico e extraordinário e ir para a sala de aula foi assim um balde de gelo, porque não aproveitaram meu lúdico, não me explicaram nem me negaram nada e vieram com outras informações que deu uma confusão no cérebro.]</u>

Como podemos observar a relação que Betelgeuse faz com o entendimento que possui desde a infância, denota indiretamente que ela também possui concepções espontâneas acerca da temática, que são as mesmas que os povos antigos tinham inclusive para fundamentar a Astrologia. Extrapolando para a formação, Castro e Carvalho (2006) orientam que a aprendizagem nesse ambiente deve ocorrer de forma que os conhecimentos iniciais sejam transformados em conceitos científicos, garantindo assim o que Silva (1999), caracteriza como

evolução conceitual. Durante a formação também foi possível verificar a necessidade de utilizar um recurso visual para mostrar alguns fenômenos, como na segunda formação exemplificada no segundo encontro apresentado no Quadro 04 a seguir:

Quadro 04: Encontrando os pontos cardeais

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
342	Formador	Então basta encontrar o polo sul. Segundo a direção que vocês apontaram o leste fica para onde, mesmo?
343	Aldebaran	Pra cá... o leste e para cá o oeste
344	Antares	<i>[Na minha frente o norte e atrás o sul.]</i>
345	Formador	Vamos conferir na bussola?
346	Antares	<i>[Ué mas o leste está deslocado. Alguém sabe o porquê?]</i>

Com esses indicativos, percebemos a necessidade do curso de formação em assumir momentos de reflexões docentes sobre a temática, a partir dos conhecimentos a serem formados por em vivências fora do ambiente formal de sala de aula. Nesse sentido, julgamos que a utilização do *software stellarium* poderia propiciar dos professores uma compreensão mais ampla a cerca dos fenômenos astronômicos, além da possibilidade de mudança metodológica, acrescentando o *software* para as aulas de Ciências em aspectos da Astronomia se fazem presentes e assim compreenderem possíveis equívocos em suas interpretações sobre os fenômenos por eles mencionados durante as formações.

Atividade realizada: Conhecendo o software Stellarium

Propomos uma atividade no *Stellarium*, baseada no trabalho de Decker (2005) que trata uma série de perguntas mais aprofundadas para um uso panorâmico do programa e melhor aprofundamento de alguns conceitos da Astronomia. Esse momento foi importante para eles chegarem a relações importantes, como a nitidez da visualização dos objetos sem a atmosfera no Quadro 05, a seguir:

Quadro 05: Primeiras atividades com o *Stellarium*.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
444	Formador	Vamos lá. Desliguem a atmosfera nesse ícone, estão vendo? Qual a diferença de uma observação com e sem a atmosfera terrestre?
445	Betelgeuse	<i>[A visão do céu melhora, nós vemos melhor as estrelas.]</i>
446	Pollux	<i>[Planetas também olha aqui no meu.]</i>
447	Achenar	<i>[Sem a atmosfera eu vejo o céu com mais riqueza de detalhes.]</i>

Nesse episódio é possível perceber que os professores compreendem que a atmosfera “atrapalha” a visão dos objetos no espaço, dando subsídios para discutir além desse outro aspecto, como a abordagem de verificar o nascer e o pôr do sol em posições diferentes ao longo da sua trajetória aparente quando visto pelo posicionamento fixo na terra, como podemos verificar no Quadro 06, a seguir:

Quadro 06: Verificando o nascer e o pôr do sol no *Stellarium*

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
451	Formador	Todos já encontraram o sol? Agora cliquem aqui nessa aba e vocês verão que irá acelerar o tempo. Mas vejam o que acontece com a trajetória do sol.
452	Betelgeuse	Gente olha lá o sol nascendo e se pondo. <i>[Mas ele não se põe certinho no oeste.]</i>
453	Achenar	<i>[E nem nasce ao leste.]</i>
454	Formação	Agora acelerem mais o tempo e vejam no horizonte o que acontece com o nascer e o pôr do sol. Vocês centralizem o leste, isso e vocês vejam o oeste. Acelerem o tempo.
455	Achenar	<i>[É o sol parece que está se deslocando ao nascer.]</i>
456	Pollux	<i>[Aqui também ao se por.]</i>
457	Vega	<i>[Agora ela nasceu mais ao leste.]</i>
458	Betelgeuse	<i>[Agora foi mais para a esquerda. Agora tá voltando, ué que estranho.]</i>
459	Formador	Alguém sabe me dizer por que isso ocorre e onde ocorre? Lembram da formação anterior? Onde ocorriam o fenômeno de o sol nascer no leste e se pôr no oeste?
460	Achenar	<i>[Me parece que eram nos equinócios.]</i>

Nesse episódio é possível perceber que a interação dos professores com o *software* permitiu com que os mesmos desmistificassem a concepção que geralmente é transmitida por alguns livros didáticos, a que o sol sempre nasce no mesmo local todos os dias. Outra consideração importante é observada na fala do docente Achenar, no turno 460, que consegue relacionar que o deslocamento do sol na posição que nasce e se põe ocorre por causa da inclinação da terra e sua trajetória em torno do sol, compreendendo a causa do fenômeno.

O *software* ainda permitiu ampliar a visualização das estrelas considerando “possíveis desenhos” em que agrupamentos formam, nesse caso o zodíaco. Além disso, o *software* permitiu a docente Betelgeuse resgatasse informações que não foram discutidas em sala de aula no momento em que eram aluna. É possível perceber no Quadro 07 a seguir as relações com sua infância no modo em como observava o céu.

Quadro 07: Discutindo a posição do zodíaco, relacionando com a trajetória do Sol.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
477	Formador	São de diversas culturas. Agora observem somente as zodiacais. Acompanhem a sequência deles.
478	Polux	Nossa gente como é lindo isso.
479	Betelgeuse	<i>[Esse momento que pensei na infância. Eu imaginava o céu. Tudo era imaginação.]</i> Era assim mesmo que eles pensavam.

Carvalho (2013, p.2) salienta que “qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior”. Nesse sentido, embora o tratamento da autora refira-se aos alunos, percebemos a importância em se considerar o conhecimento prévio dos professores foi de extrema relevância para que nesse momento de discussão, formulassem considerações importantes para sua própria compreensão dos fenômenos, como podemos verificar no Quadro 08, na fala do docente Achenar que percebe onde as constelações zodiacais estão posicionadas.

Quadro 08: Verificação das posições zodiacais percebidas pelo docente Achenar.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
480	Formador	Ok. Agora faça o tempo avançar. Observe a trajetória do sol.
481	Achenar	<i>[O sol passa por eles. Então eles situam na linha do Sol?]</i>

Considerando ainda a curiosidade do docente Rigel no primeiro encontro de formação, abordamos questões mais elaboradas sobre o zodíaco, principalmente a localização do signo vigente em relação a posição do sol, conforme apresentado no Quadro 09, a seguir:

Quadro 09: O zodíaco como percepção interdisciplinar para o docente Rigel.

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
482	Formador	Isso. Como faremos para saber que signo estamos? O Sol passa por eles durante o ano, certo? Então como podemos dizer em que signo estamos?
483	Vega	Bem eu nasci em junho e sou de gêmeos. <i>[Isso mesmo tá aqui a data do meu nascimento e o sol está aqui nesse signo.]</i>
484	Rigel	<i>[Acho que é o sol que diz qual é o signo no mês, era assim que antigamente se determinava? Pode ser trabalhado como história dos povos.]</i>

Nesse episódio, portanto, foi possível verificar que os professores fazem associações muito importantes, como a docente Vega, que generaliza a percepção das posições dos signos. Sua compreensão possibilitou o docente Rigel perceber que a cada mês, a posição do Sol indicará o signo do mesmo, além de evidenciar para ele uma das características importantes da Astronomia: a interdisciplinaridade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, compreendemos que o uso de *softwares* educativos mostrou-se essencial no sentido de intensificar conteúdos específicos durante um curso de formação continuada, principalmente quando no mesmo são apresentadas questões prévias sobre a temática a ser abordada. Nesse sentido partimos das necessidades dos professores pronunciadas por meio de indagações para fomentar discussões importantes, ampliando uma percepção mais elaborada sobre os fenômenos observados.

O uso do *Stellarium* abriu um leque de oportunidades aos professores, que mesmo suas formações são heterogêneas o *software* produziu uma experiência totalmente nova em vivenciar um dos atributos presentes na Astronomia que é a interdisciplinaridade, além de possivelmente produzir impacto na realidade da sala de aula para a compreensão da Astronomia.

Essa abordagem foi importante para resgatar a discussão feita durante a mesma e, nesse sentido compreendemos a importância em atender questões prévias surgidas durante um curso de formação, pois dada a necessidade do grupo o uso desse *software* possibilita a percepção de questões básicas sobre Astronomia, além de fomentar discussões sobre outros fenômenos possam ser abordados de forma visual auxiliando os professores na compreensão fenomenológica dessa Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, **O Uso do Vídeo na tomada de dados: Pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula**. Pró-posições, v.7, n.1, p. 5-13, 1996. In. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências. São Paulo: Cortez, 2000. 120p

_____, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CASTRO, Amélia Domingues; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensinar a Ensinar. Didática para a Escola Fundamental e Média** pp. 53-70, 2006

DECKER Leonardo, **STELLARIUM-Roteiro Prático de Atividades com Cartas Celestes**, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/fis02001/fis2004/trabalhos_082/Stellarium_Leonardo.pdf> Acesso em: 05/12/2015.

HECKLER, Valmir; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; FILHO, Kepler Souza de Oliveira, **Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, (p.267-273). São Paulo: 2007.

KENSKI, Vani Moreira, **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LANGHI, Rodolfo; NARDI Roberto. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

MILÉO FILHO, Pedro Romano, **Interatividades e Audiovisuais no Ensino de Física**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0301-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2015.

MIRANDA, Mário Santos; ARANTES, Alessandra; STUDART, Nelson. **Objetos de Aprendizagem do Ensino de Física: Usando Simulações do PhET**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0137-1.pdf>>. Acesso em 13 de julho de 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, Félix Miguel; FREIRE, Morgana Lígia de Farias; UCHOA, Alessandra; GOMES, Valdenes Carvalho; SILVA, Christianne Vitor da. **O Uso de Simulações Computacionais Como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem dos Conceitos de Circuitos Elétricos**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0075-1.pdf>>. Acesso em 13 de jan de 2016.

SILVA, Carmen Silva Bissolli da. **Curso de Pedagogia no Brasil: História e Identidade**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 1999 (Coleção Polêmica de Nosso Tempo).

VANIEL, Berenice Vahl; HECKLER, Valmir; ARAÚJO, Rafele Rodrigues. **Investigando a Inserção das TIC e suas Ferramentas no Ensino de Física: Estudo de Caso de um Curso de Formação de Professores**. In: XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0587-2.pdf>>. Acesso em 13 de jan. de 2016.