

Pluralismo metodológico no ensino de Astronomia¹

JOSUÉ ANTUNES DE MACÊDO²

MARCOS RINCON VOELZKE³

Resumo

Este trabalho discute a viabilidade de utilização de uma estratégia didática denominada pluralismo metodológico, que consiste da utilização de vários recursos metodológicos visando proporcionar uma aprendizagem significativa. É parte integrante de uma pesquisa de doutorado, cujo objetivo foi investigar as contribuições do uso dos recursos tradicionais, articulados com as tecnologias digitais, na construção da autonomia docente dos futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática em relação ao ensino de temas de Astronomia. Ofereceu-se um curso de extensão no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Januária, para trinta e dois alunos dos cursos de licenciatura em Física, Matemática e Ciências Biológicas, envolvendo temas de Astronomia, com o intuito de realizar a pesquisa e contribuir para a melhoria da formação dos futuros professores. Utilizou-se a metodologia mista, com delineamento pré-experimental, combinada com análise de conteúdo. Os resultados apontam que há índices de baixos conhecimentos prévios dos alunos em relação à Astronomia; indícios de aprendizagem significativa dos conceitos relacionados à Astronomia, e a viabilidade da utilização de recursos envolvendo as tecnologias digitais, articuladas com os materiais tradicionais no ensino de Astronomia. Esta pesquisa buscou contribuir para a formação inicial docente, sobretudo em relação ao Ensino de Astronomia, propondo novas alternativas para promover o ensino dessa área do conhecimento, alargando as opções metodológicas dos futuros docentes.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Formação de Professores; Pluralismo.

Abstract

This paper discusses the feasibility of using a teaching strategy called methodological pluralism, consisting of the use of various methodological resources in order to provide a meaningful learning. It is part of a doctoral thesis, which aims to investigate contributions to the use of traditional resources combined with digital technologies, in order to create autonomy for future teachers of Natural Sciences and Mathematics in relation to themes in Astronomy. It was offered an extension course at the “Federal Institution of Education, Science and Technology” in the North of Minas Gerais (FINMG), Campus Januaria, for thirty-two students of licentiate courses in Physics, Mathematics and Biological Sciences, involving themes of Astronomy, in order to search and contribute to improving the training of future teachers. The following aspects are used: the mixed methodology, with pre-experimental design, combined with content analysis. The results indicate the rates of students’ prior knowledge in relation to Astronomy was low; meaningful learning indications of concepts related to Astronomy, and the feasibility of using digital resources Involving technologies, articulated with

¹ Trabalho apresentado no IV Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 20 de agosto de 2014.

² Universidade Cruzeiro do Sul – josue.macedo@ifnmg.edu.br

³ Universidade Cruzeiro do Sul – mrvoelzke@hotmail.com

traditional materials in the teaching of Astronomy. This research sought to contribute to the initial teacher training, especially in relation to Astronomy Teaching, proposing new alternatives to promote the teaching of this area of knowledge, extending the methodological options of future teachers.

Keywords: *teaching of Astronomy; teacher education; methodological pluralism.*

Introdução

A Ciência é reconhecidamente um dos pilares da educação e dessa forma espera-se que o seu ensino, e conseqüentemente a sua aprendizagem, possa promover uma compreensão acerca do que é a Ciência e de como o conhecimento científico interfere nas relações que as pessoas mantêm entre si e com o mundo natural. O interesse e fascínio dos jovens vinculados aos avanços da Astronomia nos últimos anos pode ser um poderoso aliado para atingir esse objetivo.

A Astronomia combina ciência, tecnologia, inspiração e emoção e pode, assim, contribuir para a melhoria da educação, pois: (i) permite o desenvolvimento da ciência, sendo ainda facilitadora no Ensino de Física, Química, Biologia e Matemática; (ii) a necessidade de se estudar os mais distantes e tênues objetos celestes proporcionou avanços consideráveis em eletrônica, óptica e tecnologia da informação; (iii) a busca pela exploração do Universo satisfaz os mais profundos anseios culturais e filosóficos da humanidade; (iv) inspira os adolescentes a escolher uma carreira em ciência e tecnologia e é um marco na educação de jovens e adultos (IAU, 2009).

A educação científica da sociedade é feita através do ensino formal e não formal, sendo uma missão conjunta de instituições de ensino, de pesquisa e de difusão cultural. Os astrônomos têm um papel importante nessa tarefa, pois a Astronomia, além de despertar a curiosidade da maioria das pessoas, tem um caráter multidisciplinar que lhe permite servir de interface entre as demais ciências.

A constante evolução tecnológica provoca alteração no modo de viver das pessoas, que se deparam com situações novas e são levadas a novas aprendizagens, tendo em vista a necessidade de resolver problemas, tornando-as participantes ativas e autônomas e levando-as a aprender a aprender - um dos quatro pilares da educação defendido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) (DELORS et al., 2012), e que, segundo, Libâneo (2011), ocorre ao longo da vida.

A competência para aprender a aprender pressupõe a construção do conhecimento pelos

próprios aprendizes, através de estratégias, seleção de informações, entre outros aspectos. A informação nunca esteve tão acessível como atualmente, pois se vive numa sociedade midiática, na qual o acesso às mesmas é facilitado pelos meios de comunicação de massa, pelas tecnologias digitais, *internet*, entre outros.

Assim, considerando as conclusões dos diversos estudos referidos ao longo deste trabalho e a percepção de que a formação de professores utilizando metodologias diferenciadas, aliadas às tecnologias digitais no ensino das Ciências, permite um vasto conjunto de novos desafios para a escola, tanto tecnológicos como pedagógicos, foi concebida uma proposta de ensino de Astronomia que envolve a articulação entre os recursos tradicionais e as tecnologias digitais. Essa proposta visa à formação inicial dos acadêmicos das licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Januária, servindo de base a este estudo.

Procurou-se responder à seguinte pergunta norteadora da pesquisa: O uso de recursos tradicionais em articulação com as tecnologias digitais no Ensino de Astronomia pode contribuir para a construção da autonomia docente dos futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática?

O conceito de autonomia docente tratado neste trabalho está relacionado à capacidade de o sujeito agir por si mesmo, de tomar decisões, sendo crítico, consciente e responsável por suas ações. Ao se tornar autônomo em relação aos conteúdos de Astronomia, o professor se tornará apto a melhorar a qualidade de suas aulas e, assim, realizar uma transposição didática eficiente, como defende Freire (2011) em seu livro *Pedagogia da Autonomia*.

1. Pluralismo Metodológico

Na elaboração das atividades do Curso de Extensão em Astronomia proposto neste trabalho, foram levadas em conta as ideias do pluralismo metodológico, defendido por Laburu, Arruda e Nardi (2003), pois não basta apenas escolher os conteúdos, sendo necessário criar estratégias para que as situações de ensino e aprendizagem ocorram da melhor forma possível. Isso favorece o processo de transposição didática, neste caso, dos conteúdos de Astronomia, relevantes para que os futuros professores venham a adquirir autonomia docente para lecionar temas relacionados à Astronomia, após concluírem o curso de graduação.

O pluralismo metodológico apoia a ideia desta pesquisa, pois propõe a utilização de diferentes estratégias de ensino, como ocorreu no curso de extensão. Todo processo de ensino e aprendizagem é complexo, variável com o tempo, envolve múltiplos saberes e não é trivial, pois os alunos trazem consigo muitas concepções construídas e possuem diferenças individuais, quanto ao estilo e motivações de aprender, como afirmam Laburu e Carvalho (2001). Dessa forma, Laburu, Arruda e Nardi (2003) defendem uma proposta metodológica pluralista para a educação científica, argumentando que “todos os modelos e metodologias, inclusive as mais óbvias, têm vantagens e restrições” (LABURU, ARRUDA e NARDI, 2003, p. 251).

Laburu, Arruda e Nardi (2003) afirmam que cada aluno possui seu ritmo de aprender e motivações diferenciadas, portanto um único estilo didático atenderia apenas alguns alunos, sendo, portanto, questionável sua utilização. A única solução para esse problema seria o uso de estratégias variadas.

Carvalho (2005) salienta que uma proposta pluralista deve favorecer a leitura, investigações, questionamentos, discussões, debates e outras formas que viabilizem a aprendizagem. Nesse sentido, foram utilizados no curso de extensão vários materiais, tais como: vídeos, textos, atividades manipulativas, maquetes, simulações, observações noturnas. Com efeito, “[...] quanto mais variado e rico for o meio intelectual, metodológico ou didático fornecido pelo professor, maiores condições ele terá de desenvolver uma aprendizagem significativa de seus alunos.” (LABURU, ARRUDA e NARDI, 2003, p. 258).

2. Materiais e Métodos

A pesquisa realizada teve uma abordagem mista, com um delineamento pré-experimental, combinada com análise de conteúdo. De acordo com Creswell (2007), nessa modalidade, o pesquisador estuda um único grupo e faz intervenções durante o experimento. Essa escolha se baseia, entre outras razões, na necessidade de se reunir dados qualitativos e quantitativos no presente estudo, sem a necessidade de um grupo de controle para comparar com o grupo experimental e, assim, responder adequadamente à questão de pesquisa, utilizando-se dos dados qualitativos e quantitativos. A análise de conteúdo (BARDIN, 2011) é um processo de tratamento e análise de dados qualitativos em que se busca encontrar convergências e incidências de palavras e frases.

Com o objetivo de preparar os acadêmicos das licenciaturas do IFNMG, Campus Januária, para lidar com temas relacionados ao Ensino de Astronomia na educação básica, desenvolveu-se um Curso de Extensão em Astronomia para trinta e dois alunos dos cursos de licenciatura em Física, Matemática e Ciências Biológicas. O referido curso abordou o desenvolvimento de estratégias que utilizam as novas tecnologias e atividades de pesquisas adequadas ao atual contexto educacional. Várias ferramentas pedagógicas foram utilizadas, buscando relacionar o Ensino de Astronomia com outras áreas do Ensino de Ciências. A Figura 1 apresenta os recursos utilizados no curso.

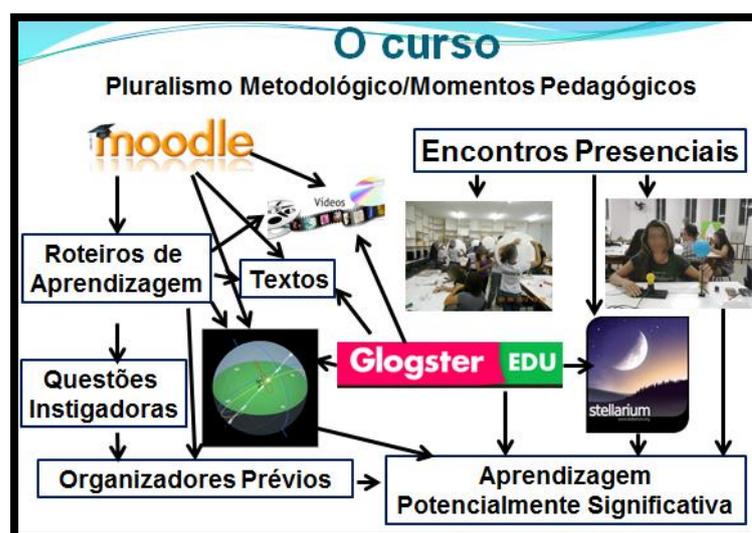


FIGURA 1: Recursos utilizados no curso
 FONTE: Dados da pesquisa

O curso foi ministrado em quatorze semanas, na modalidade semipresencial, com carga horária total de cem horas. Foram realizados dez encontros presenciais de três horas cada, totalizando trinta horas presenciais, sendo que as setenta horas restantes foram destinadas ao desenvolvimento das atividades *online*.

Os conteúdos de Astronomia abordados no curso foram fenômenos astronômicos Terra-Lua-Sol; Astronomia de posição; características dos objetos astronômicos; Sistema Solar; Estrelas e evolução estelar e Galáxias. A socialização entre o grupo se deu nos fóruns do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* por meio de troca de mensagens entre professor e alunos no decorrer de todo o curso, e principalmente nos encontros presenciais, onde foram realizadas várias atividades que proporcionaram a socialização do grupo pesquisado.

O *Moodle* é um *software* livre utilizado em cursos presenciais, semipresenciais e a

distância, bem como em grupos de pesquisas e eventos. De acordo com Nakamura (2009), ele foi desenvolvido pelo australiano Martin Dougiana e, atualmente, conta com colaboradores no mundo inteiro trabalhando em seu aprimoramento, além de possuir várias ferramentas de interação.

Baseando-se na estratégia do pluralismo metodológico (LABURU, ARRUDA e NARDI, 2003) vários recursos foram disponibilizados em cada semana, a saber:

- Roteiro de aprendizagem: Trata-se de um hipertexto interativo com o objetivo de estudo da semana e uma breve introdução ao problema e ao tema em foco, servindo assim como organizador prévio, facilitando a aprendizagem significativa. Relaciona ainda todas as atividades, com *hiperlinks* para as videoaulas, as leituras, os fóruns e as simulações que o aluno deve acessar. Após estudar o roteiro, recomendava-se ao aluno voltar a uma atividade específica e realizá-la.
- Textos de aprofundamento escritos por renomados professores e pesquisadores de universidades de todo o Brasil.
- Vídeos: Vários vídeos foram disponibilizados no curso, entre eles os vídeos da série **ABC da Astronomia** (CARDOSO, 2011); sendo ainda fornecidos comentários sobre os temas abordados nestes vídeos nos fóruns de discussões.
- Atividades da semana, que podiam ser: resposta a questões ou enquetes relacionadas ao assunto abordado na semana, navegação em aplicativos (simulações), produção de maquetes e material concreto, observações diretas do céu, acesso a outros *sites*, entre outras atividades.
- O *Stellarium* é um *software* gratuito, de código aberto, que simula a visualização do céu, assim como um planetário, e pode ser usado em qualquer computador. De acordo com Longhini e Menezes (2010), ele não foi projetado com objetivos educacionais, mas pode ser usado no Ensino de Astronomia, tendo em vista as possibilidades de simular, com grande realidade, vários fenômenos astronômicos.
- Disponibilizou-se ainda um *Glog* com vários recursos, incluindo textos, imagens e dois vídeos. O *Glog* é uma ferramenta que permite incorporar vários recursos digitais, sendo excelente para motivar os alunos. Em um mesmo

ambiente é possível compartilhar fotos, vídeos, sons, gráficos, sendo colocado à disposição dos alunos e monitorado pelo professor.

- Os fóruns do *Moodle* foram destinados à aprendizagem colaborativa, onde ocorreram as discussões e troca de experiências entre o grupo, com a mediação do professor. Esse foi o espaço destinado aos alunos para manifestarem as suas dúvidas e incertezas, abordarem os temas obscuros e não entendidos no material escrito ou nos vídeos, levantarem novas questões e discutirem assuntos do dia a dia relacionados ao tema da semana.

Nos encontros presenciais, foram desenvolvidas atividades colaborativas, em grupo, tais como a construção de:

- Maquete do sistema Sol-Terra-Lua;
- Relógio de Sol equatorial;
- Quadrante;
- Sistema planetário do Sol em escala de distância;
- Sistema planetário do Sol em escala de tamanho;
- Luneta, entre outras atividades.

Foram realizadas semanalmente exercícios e atividades avaliativas, no *Moodle*, sempre com o *feedback* do professor, tendo em vista corrigir eventuais falhas no processo de ensino e aprendizagem

3. Análise dos dados e discussões

A iniciativa de oferecer um curso na área de Astronomia deve ser considerada importante, principalmente pelo fato de ser uma área pouco explorada tanto nos ensinos fundamental e médio quanto em cursos de graduação. Outro aspecto relevante é que foi voltado para a docência. Nesse sentido, o curso procurou contribuir com a formação inicial dos acadêmicos das licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática do IFNMG, em relação ao ensino e aprendizagem de temas de Astronomia.

Os recursos disponibilizados no curso foram avaliados utilizando-se a escala de Likert (LIKERT, 1932), sendo que os alunos atribuíram um valor de um a cinco. Para cada item foi calculada a média aritmética simples. Dessa forma, foi obtido o *Ranking Médio* (RM) proposto por Oliveira (2005) e as respectivas médias dos dados mostrados na Figura 2.

Quanto mais próximo de cinco o RM estiver, maior será o nível de satisfação dos estudantes, e quanto mais próximo de um, menor o nível de satisfação.

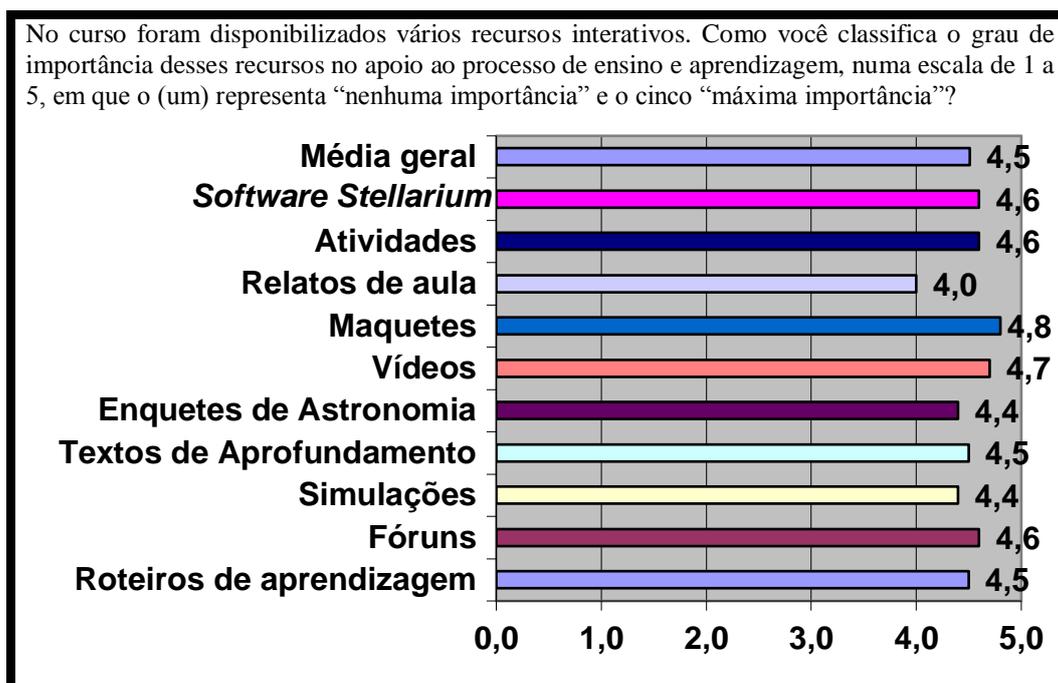


FIGURA 2: Nível de satisfação dos alunos em relação às ferramentas disponibilizadas no AVA
FONTE: Dados da pesquisa.

A análise da média geral, que é igual a 4,5 para essa questão, permite afirmar que os alunos consideram todas as ferramentas disponibilizadas no AVA importantes, sendo que o grau de importância foi menor em relatos de aula, com RM médio igual a 4,0. A maior média foi obtida pelas Maquetes, com RM 4,8, em que se observa que os alunos dão grande importância para as atividades práticas. Em um dos encontros presenciais, foi proposta aos alunos a construção de uma maquete do sistema Sol-Terra-Lua, em que eles representaram vários fenômenos, tais como fases da Lua, eclipses, estações do ano, entre outros.

Os aspectos pedagógicos do curso também foram avaliados utilizando-se a escala de Likert (LIKERT, 1932). Os alunos atribuíram um valor de um a cinco, sendo a escala correspondente: (1) Discordo totalmente; (2) Discordo em parte; (3) Não concordo nem discordo; (4) Concordo em parte; (5) Concordo totalmente. Para cada item, calculou-se a média aritmética simples, baseando-se na frequência das respostas, obtendo-se assim o *Ranking Médio* (RM), proposto por Oliveira (2005) e mostrado na Figura 3.

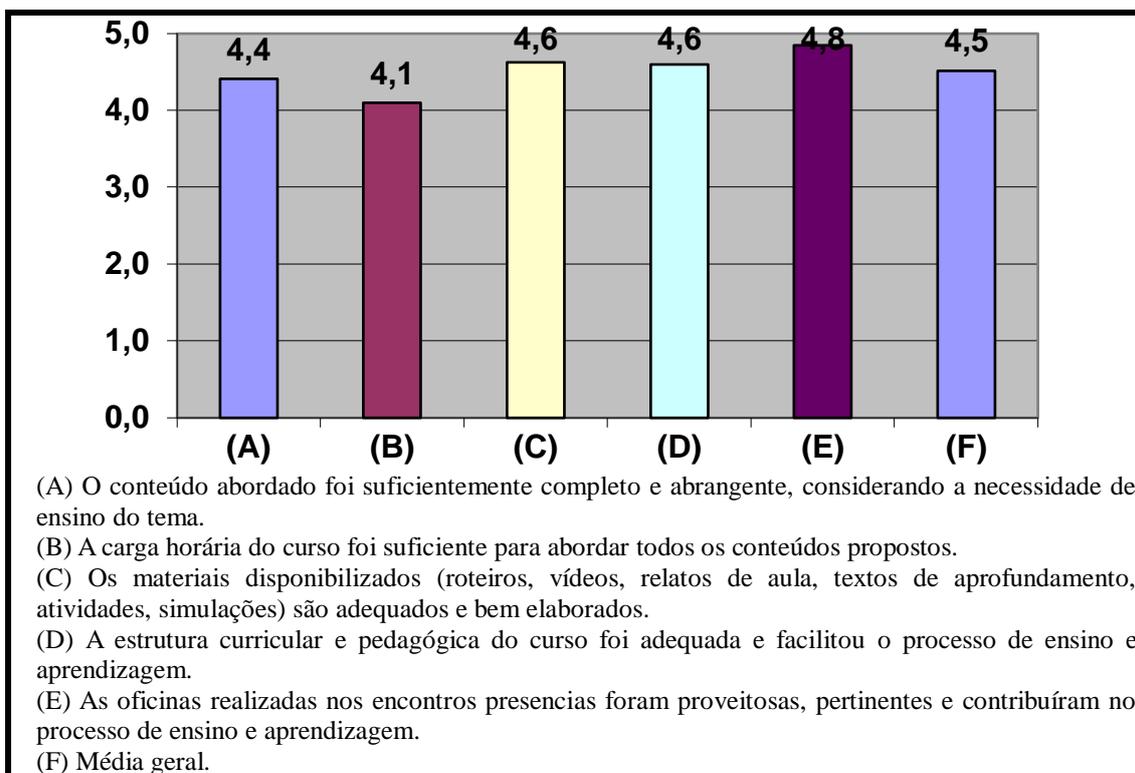


FIGURA 1: Análise da satisfação dos alunos do Curso de Extensão em Astronomia

FONTE: Dados da pesquisa.

Observa-se na Figura 3 que a satisfação dos alunos em relação aos vários aspectos do Curso de Extensão em Astronomia possui média geral 4,5. Quando se considera cada item individualmente, percebe-se que a menor satisfação está relacionada à carga horária do curso (média 4,1), significando que os alunos concordam que a carga horária foi suficiente para uma parte dos temas tratados e para outros não. Alguns concordam que a carga horária do curso deveria se estender um pouco mais, conforme afirma o aluno A05:

Aluno A05 – [...] Outro aspecto importante é quanto à carga horária do curso que foi suficiente para cumprir com a proposta dele, mas a mesma poderia ser mais extensa para que assim houvesse uma maior discussão sobre os assuntos abordados e para que abordássemos outros assuntos.

O aluno A09 concorda com o aluno A05 dizendo que a extensão da carga horária permitiria aprofundar alguns assuntos e dispor de tempo para tratar outros temas:

Aluno A09 – O cronograma e a carga horária foram suficientes para tratar os assuntos abordados, mas acho que a carga horária poderia ser mais extensa para que assim fosse possível aprofundar mais os conteúdos e tratar de novos assuntos.

A maior satisfação, com média 4,8, se deu nas oficinas realizadas nos encontros presenciais, sendo que a grande maioria considerou que foram proveitosas, pertinentes e

contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem, como afirma a resposta do aluno A15:

Aluno A15 - Aprendemos tantos métodos que podemos levar para a sala de aula como, por exemplo, a maquete entre outros que podemos mostrar na prática para o aluno ver como funcionam os movimentos, isso melhora 100,0% na aprendizagem, e na interpretação dos fatos.

A respeito das atividades realizadas nos encontros presenciais, o aluno A22 disse:

Aluno A22 – O curso contribuiu muito para minha vida acadêmica, pois meu conhecimento na área era mínimo. Achei muito legal as atividades que foram desenvolvidas nos encontros presenciais, elas ajudaram muito na fixação do assunto, pretendo utilizá-las futuramente quando já estiver lecionando. Elas proporcionam uma aula dinâmica e interessante, a todo o momento ficamos envolvidos com o desenvolvimento da atividade e sempre nos surpreendendo com os resultados.

O aluno A18 concorda com o aluno A22 e ainda aborda a questão da importância da interação entre os cursistas e entre professor e alunos que deve existir em cursos na modalidade semipresencial, como o relatado neste trabalho:

Aluno A18 – As aulas presenciais são sem sombra de dúvida um ponto marcante no curso, pois são desenvolvidas atividades e construção de equipamentos que nos auxiliam na construção do conhecimento assimilando a teoria à prática além de fazer a manutenção do ânimo e motivação no curso por que cada detalhe trás um conhecimento implícito que nos fascina. Além de haver interação com os outros participantes do curso por meio de atividades em grupo e com o professor nos auxiliando para que haja um maior aproveitamento. O curso apresenta uma ótima estrutura, desde a sequência que os temas são apresentados até as atividades propostas na plataforma Moodle.

O aluno A10 salientou as dificuldades encontradas ao se ensinar Astronomia, bem como os erros conceituais encontrados nos livros didáticos e citados por vários autores, tais como Leite e Hosoume (2005), e Langhi e Nardi (2007):

Aluno A10 - Falando francamente o curso para mim foi de suma importância e muito interessante, pois me mostrou um lado da Física que até então eu não conhecia. Advém ressaltar a dificuldade de se ensinar Astronomia pelo fato de muitos livros didáticos serem escritos por leigos no assunto e conterem inúmeros erros, falhando no aspecto do incentivo à observação prática de fenômenos astronômicos, e em muitas ilustrações e desenhos, que trazem à tona mais erros conceituais sobre fenômenos astronômicos; erros esses que no material disponibilizado no curso não continha atentando-me para estes fazendo com que eu os corrija e não siga os mesmo erros citados acima.

A opinião geral pode ser considerada como a do aluno A04.

Aluno A04 – O curso foi de fundamental importância para nós futuros professores a estarem aprendendo novos conteúdos que podem ser trabalhados em sala de aula, e que desperte o interesse dos alunos. Além de propiciar formas didáticas para estarem trabalhando cada um deles com as diversas atividades trabalhadas aqui. Este curso possibilitou o aprendizado e a construção do conhecimento, através das ferramentas do Moodle e as formas de organizarem o conteúdo.

Quanto às oficinas realizadas nos encontros presenciais, as mais interessantes de acordo com a opinião dos alunos foram: a maquete do sistema Sol-Terra-Lua, que permite trabalhar vários fenômenos astronômicos de forma simples, clara e objetiva; a oficina em que se construiu o relógio de Sol equatorial, e a oficina sobre o Sistema planetário do Sol em escala de distância e de tamanho.

Conclusão

O processo de formação de um professor ocorre de forma contínua. Pode-se dizer que o momento de ingresso no curso superior é apenas o início de uma longa caminhada que, somada à sua experiência de vida e vivência pedagógica, formará as bases de sua formação docente, como salientam Libâneo (2011) e Tardif e Lessard (2012).

Apesar de estar presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, nas propostas dos vários estados brasileiros e nos livros didáticos, o Ensino de Astronomia na maioria das vezes é realizado como algo estanque dentro de algumas disciplinas, sendo pouca atenção dedicada a esse assunto. Isso pode ser percebido pelo baixo interesse e pela falta de conhecimento dos alunos acerca dos temas de Astronomia que fazem parte do cotidiano (MACÊDO e VOELZKE, 2014a; 2014b).

Neste sentido, o professor deverá saber elaborar e propor hipóteses, levando o aluno a construir o seu próprio conhecimento e, além de conhecer o conteúdo, estar atento às mudanças ocorridas na Ciência. Pode-se fazer uso do computador nas atividades de várias formas, tais como simulação de experiências, modelizações de fenômenos físicos, não se tratando de substituir os experimentos reais, mas sim complementá-los, como afirmam Cavalcante, Bonizzia e Gomes (2009).

Os dados coletados na pesquisa confirmam a viabilidade da utilização de vários recursos que possibilitam a melhoria do processo ensino e aprendizagem, sendo a utilização do pluralismo metodológico proposto por Laburu, Arruda e Nardi (2003), um dos fatores

que podem ter contribuído para os resultados positivos obtidos nesta pesquisa. Isso comprova a viabilidade da utilização dos recursos tradicionais, articulados às tecnologias digitais, indo ao encontro de Behrens (2011), que afirma que o professor deve tornar-se um investigador, um pesquisador do conhecimento, crítico e reflexivo, podendo para isso utilizar as várias ferramentas de que dispõe.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70 Ltda/Almedina Brasil, 2011. 279p.

BEHRENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19 ed. Campinas (SP): Papyrus, 2011. p. 67-132.

CARDOSO, W. **ABC da astronomia**. Apresentação e conteúdo: Walmir Cardoso, Direção: Alexandre Fischgold, Roteiro: Cleston Teixeira e Walmir Cardoso, Produção executiva: David Dominowski et al. São Paulo (SP): TV Cultura; Brasília (DF): TV Escola, 2011, 30 episódios. Disponível em: <<http://www.youtube.com/playlist?list=PL786495B96AB0CC3C>>. Acesso em: 02 set. 2014.

CARVALHO, M. Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores no ensino de ciências naturais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 26, n. 2, p. 83-94. 2005.

CAVALCANTE, M. A.; BONIZZIA, A.; GOMES, L. C. P. O ensino e a aprendizagem de física no século XXI: sistema de aquisição de dados nas escolas brasileiras, uma possibilidade real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 31, n. 04, 2009, pp. 4501-1 a 4501-1.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p.

DELORS, J. et. all. **Educação: um tesouro a descobrir**. 7. ed. revisada - São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2012. 240 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011. 144 p.

IAU - *International Astronomical Union*. **Astronomy for development: Strategic plan 2010–2020 (with 2012 update on implementation)**. Paris, 2009. Disponível em: <http://iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf>. Acesso em: 02 set. 2014.

LABURU, C. E.; ARRUDA, S. e M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260. 2003.

LABURU, C. E.; CARVALHO, M. de. Controvérsias metodológicas e pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 1-11. 2001.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, p. 87-

111, 2007.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Astronomia nos livros didáticos de ciências - um panorama atual. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Vitória. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005. p. 01-04

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?:** novas exigências educacionais e profissão docente. 13. ed. São Paulo (SP): Cortez Editora, 2011. 102 p. (Coleção questões da nossa época; v. 2)

LIKERT, R. *A technique for the measurement of attitudes*. **Archives of psychology**, n. 140, p. 1-50, 1932

LONGHINI, Marcos Daniel; MENEZES, Leonardo Donizette de Deus. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações problema propostas a partir do software Stellarium. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 433-448, dez. 2010.

MACÊDO, J. A.; VOELZKE, M. R. As concepções prévias, os recursos tradicionais e as tecnologias digitais no ensino de astronomia. **Revista Imagens da Educação**, v. 4, n. 3, 2014a, p. 49-61.

MACÊDO, J. A.; VOELZKE, M. R. O ensino de astronomia por meio de materiais interativos. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 3, n. 2, 2014b, p. 66-80.

NAKAMURA, R. *Moodle*: como criar um curso usando a plataforma de ensino à distância. São Paulo: Farol do Forte, 2009. 160 p.

OLIVEIRA, L. H. **Exemplo de cálculo de ranking médio para Likert**. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005. 2 p.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução de João Batista Kreuch. 7. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2012. 317 p.