

PROPICIANDO APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS FASES DA LUA

*Luiz Marcelo Darroz¹
Carlos Ariel Samudio Pérez²
Cleci Werner da Rosa³
Renato Heineck⁴*

Resumo: Neste artigo, relata-se uma experiência didática de estudo das fases da Lua com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada do município de Passo Fundo, RS. Tendo como fundamentação teórica a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, buscou-se desenvolver a proposta a partir de um modelo didático que simula as fases da Lua e com base nas concepções prévias dos estudantes. Os indícios da aprendizagem foram constatados através de registros de memórias da atividade. Pelos resultados apresentados, acredita-se que a proposta alcançou seus objetivos, uma vez que os estudantes conseguiram identificar, diferenciar e transferir o fenômeno das fases da Lua para novos contextos. Assim, conclui-se que uma metodologia com enfoque em um conteúdo significativo ao estudante é fundamental para a construção e compreensão genuína do que está sendo aprendido.

Palavras-chave: Fases da Lua; Ensino Fundamental; Aprendizagem Significativa.

PROPICIANDO EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO PARA ALUMNOS DEL SEXTO NIVEL DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA: UN ESTUDIO SOBRE LAS FASES DE LA LUNA

Resumen: En este artículo se relata una experiencia didáctica de estudio de las fases de la Luna con una clase de 6º año de la educación general básica de una escuela privada del municipio de Passo Fundo, RS. Teniendo como fundamentación teórica la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, se buscó desarrollar la propuesta a partir de un modelo didático que simula las Fases de la Luna, usando como base las concepciones previas de los estudiantes. Los indicios del aprendizaje fueron verificados a través de registros de memorias de la actividad. Por los resultados obtenidos creemos que la propuesta alcanzó sus objetivos, una vez que los estudiantes consiguieron identificar y transferir el fenómeno de las fases de la Luna para nuevos contextos. Así, se concluye que una metodología con enfoque en un contenido significativo para el estudiante es fundamental para la construcción y comprensión genuina de lo que está siendo aprendido.

Palabras clave: Fases de la Luna; Enseñanza Básica; Aprendizaje Significativo.

PROVIDING MEANINGFUL LEARNING FOR STUDENTS OF THE SIXTH GRADE OF MIDDLE SCHOOL: A STUDY ON THE MOON PHASES

Abstract: We relate in this article a didactic experience studying the moon phases with a group of middle school students of a private school of the municipality of Passo Fundo, RS. Based on David Ausubel's Meaningful Learning Theory, we have sought to develop a proposal following a didactic model which simulates the phases of the Moon, as based on the previous conceptions of the students. The signs of learning were evidenced by means of memory registries of the activity. From the obtained results we

¹ Universidade de Passo Fundo – UPF. e-mail: <ldarroz@upf.br >

² Universidade de Passo Fundo – UPF. e-mail: <samudio@upf.br >

³ Universidade de Passo Fundo – UPF. e-mail: <cwerner@upf.br >

⁴ Universidade de Passo Fundo – UPF. e-mail: <heineck@upf.br >

believe that the proposal achieved its goals, since the students were able to identify, differentiate and transfer the phenomenon of the moon phases to new contexts. Thus, it is concluded that a methodology focused on a meaningful content for the students is fundamental to the construction and genuine grasping of what is being learned.

Keywords: Moon phases; Junior High School; Meaningful Learning.

1. Introdução

Dos corpos celestes, a Lua é o mais próximo da Terra e também o mais brilhante depois do Sol. As suas fases, que se constitui um dos fenômenos astronômicos mais comuns a observação da maioria das pessoas, foi explicada por Aristóteles mais de 300 anos antes da era cristã, sendo dessa forma um dos conhecimentos mais antigos e básicos da Ciência (SARAIVA, SILVEIRA e STEFFANI, 2011).

São quatro as fases principais da Lua: quando ao se movimentar em torno da Terra, a Lua se posicionar entre a Terra e o Sol, tem-se que os três astros estão aproximadamente num mesmo plano¹ perpendicular à Eclíptica². Nessa posição, a face do satélite visível da Terra é pouco iluminada pelos raios solares e, portanto, a Lua é pouco visível, assim diz-se que está ocorrendo a fase da Lua-Nova. A Lua está no céu durante o dia, “nascendo” e se “pondo” aproximadamente junto com o Sol.

À medida que continua a realizar seus movimentos, a Lua muda de posição em relação ao Sol e à Terra. A face voltada para o planeta começa a ser mais iluminada pelos raios solares, tornando-se mais visível. Depois de cerca de sete dias, a Lua se posiciona em um ponto no qual a metade da sua superfície iluminada pode ser vista da Terra. É a fase Quarto-Crescente, quando a Lua aparece por volta do meio-dia e some em torno da meia-noite.

Com o passar dos dias a face iluminada torna-se cada vez maior para um observador na Terra. Passados mais setes dias, aproximadamente, da fase Quarto-Crescente, todo o hemisfério iluminado está voltado para Terra e é 100% visível. É a fase da Lua-Cheia, em que o astro aparece ao anoitecer e desaparece ao amanhecer.

Após atingir a fase da Lua-Cheia, a face da Lua visível da Terra começa a diminuir. Passados aproximadamente 7 dias da Lua-Cheia, a Lua atinge uma posição em que somente metade do seu hemisfério pode ser visto da superfície terrestre. É a fase Quarto-Minguante, em que o satélite aparece por volta da meia-noite e desaparece em torno do meio-dia. Aproximadamente 7 dias após o Quarto-Minguante, a Lua está novamente em fase Nova e o ciclo se repete. Entretanto, à medida que ela orbita ao redor da Terra no decorrer de um mês, passa por um ciclo de fases.

Contudo, ainda é comum a interpretação equivocada desse fenômeno nos diversos níveis da educação formal, ou seja, a confusão conceitual é demonstrada por estudantes do Ensino Fundamental e Médio e, até mesmo, por seus professores (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008).

Um dos principais equívocos cometidos na explicação das fases da Lua é a interpretação do fenômeno como eclipses lunares semanais (LANGHI e NARDI, 2005),

¹ Não ficam necessariamente no mesmo plano devido aos 5 graus de inclinação do plano orbital da Lua em relação ao plano orbital da Terra.

² Plano da órbita da Terra ao redor do Sol.

ou seja, as fases são compreendidas como se fossem formadas a partir da projeção da sombra da Terra na superfície lunar. No entanto, estudantes do Ensino Médio deveriam apresentar uma concepção mais evoluída desse fenômeno, uma vez que o tema faz parte do terceiro ciclo do Ensino Fundamental, conforme especificado nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Uma primeira aproximação à compreensão das fases da Lua pode se realizar neste ciclo por meio de observações diretas durante um mês, em vários horários, com registros em tabela e interpretando observações. O primeiro referencial nesses estudos, assim como na construção de maquetes representando o Sol, a Lua e a Terra, é o lugar de onde o estudante observa a Lua, que o favorece o deslocamento imaginários posterior para uma referência a partir do Sol ou mesmo fora do Sistema Solar por experimentos com luz e sombra. (BRASIL, 1998, p. 63)

Isso faz com que diversos pesquisadores se dediquem ao estudo do tema. Pacca e Scarinci (2006) descrevem os resultados obtidos em um curso de Ciências da 5ª série do Ensino Fundamental, que procurou levar os alunos à compreensão de fenômenos ligados à astronomia, dentre eles as fases da Lua. Nesse programa, em que foi utilizada uma metodologia de natureza construtivista, os autores afirmam terem encontrado evolução dos alunos nas metas de aprendizagem, como a autonomia, autoconfiança e a capacidade de raciocínio e da reflexão. Langhi e Nardi (2008) apresentam um estudo que partiu das dificuldades dos docentes sobre fenômenos relacionados à astronomia e revelaram que essas dificuldades são de ordem pessoal, metodológica, de formação, de infraestrutura e relacionada à falta de informações. Trumper (2001), em um estudo quantitativo, consultou 378 estudantes entre 10 e 12 anos sobre diversos temas relacionados à astronomia. Ao indagá-los sobre o fenômeno das fases da Lua, o pesquisador constatou que cinquenta e três por cento dos alunos acreditavam que o fenômeno ocorria devido ao fato de a Lua girar ao redor da Terra; outros dezessete por cento afirmavam que a sombra da Terra interferia no fenômeno; três por cento asseguravam que a Lua possuía uma face branca e outra preta, e ao girar, essas faces trocavam de posição.

Esses estudos, juntamente com os trabalhos de Saraiva, Silveira e Steffani (2011), que apresentam as concepções de estudantes universitários sobre as fases da Lua, e de Iachel, Langhi e Scalvi (2008), que abordam as concepções alternativas de alunos do Ensino Médio sobre o fenômeno das fases da Lua, demonstram que há persistência de concepções equivocadas sobre o tema ao longo do período de escolarização. Fortalecendo, dessa forma, o entendimento de que os fenômenos astronômicos e físicos tendem a ficar livres de concepções alternativas se forem compreendidos de forma significativa pelos estudantes.

Nesse sentido, apresenta-se aqui uma proposta didática para a abordagem do tema fases da Lua com o intuito de subsidiar metodologicamente professores dos primeiros anos da educação básica. Tal proposta foi desenvolvida com uma turma de 26 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada do município de Passo Fundo, RS. À luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, procurou-se desenvolver a aprendizagem significativa a partir de um modelo didático que simula as fases da Lua e com base no resgate das concepções prévias dos estudantes.

2. Pressupostos teóricos

A proposta aqui apresentada fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, por entender-se que a ocorrência periódica das fases da Lua já está incorporada à estrutura cognitiva dos estudantes e se formam ao longo da sua vivência cotidiana, por meio de observações e de informações veiculadas aos materiais didáticos e meios de comunicação, e que esses elementos podem ser, o ponto de partida para a promoção da aprendizagem significativa.

Essa teoria prioriza a aprendizagem cognitiva, na qual a aprendizagem significativa é o processo pelo qual o novo conhecimento é articulado a uma determinada estrutura cognitiva prévia, denominada subsunçor. Ausubel defende a ideia de que “a nova informação se vincula a aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva e nesse processo se modificam tanto a nova informação recém-adquirida como a estrutura preexistente” (MOREIRA, 1999).

Verifica-se que a estrutura cognitiva é entendida como o conjunto de conteúdos informacionais e a maneira como estão organizados na mente de um indivíduo. Os subsunçores são conceitos ou ideias já existentes na estrutura cognitiva, capazes de serem “pontos de ancoragem”, em que as novas informações encontrarão um modo de se integrar àquilo que a pessoa já conhece.

A aprendizagem significativa contrasta, fundamentalmente, com a aprendizagem mecânica, na medida em que, na primeira, a nova informação interage com algum subsunçor existente na estrutura cognitiva. Na segunda, a nova informação não interage com informações existentes na estrutura cognitiva, assim pouco ou nada contribui para a sua elaboração e diferenciação. Para Ausubel, porém, essas duas formas de aprendizagem se complementam na medida em que a segunda pode levar à primeira. Muitas vezes, um indivíduo pode aprender mecanicamente e só mais tarde percebe que esse aprendizado se relaciona com algum conhecimento anterior já dominado. Com o passar do tempo, esses conhecimentos ficam mais complexos e são capazes de servir de “âncora” para novos conhecimentos.

Existem algumas condições para que ocorra a aprendizagem significativa. A primeira, é que o material a ser aprendido tenha estruturação lógica e possa ser relacionado com a estrutura cognitiva do estudante, de maneira não-arbitrária e não-literal, dessa forma será considerado potencialmente significativo. Também é necessário que o aprendiz apresente uma disposição para aprender significativamente, para tanto ele não pode ter a intenção de memorizar ou decorar o material e essa é a segunda condição para a ocorrência da aprendizagem significativa. Quando uma das duas condições não for satisfeita ocorrerá, segundo Ausubel, uma aprendizagem mecânica. Para facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, que são materiais a serem propostos antes da utilização do material de aprendizagem, servindo de ponte entre o conhecimento prévio e os assuntos que se pretende ensinar.

Segundo Ausubel, indícios da ocorrência da aprendizagem significativos são obtidos quando o estudante consegue desenvolver e transferir os assuntos trabalhados a novas situações. O fato de o estudante conseguir definir conceitos, dissertar sobre eles ou resolver problemas não é evidência conclusiva da ocorrência da aprendizagem significativa. Uma longa experiência em fazer exames faz com que os estudantes se habituem a memorizar não só proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e memórias de resoluções de problemas ditos típicos (MOREIRA, 1999). A

melhor maneira de evidenciar a compreensão significativa é formular questões e problemas de outra forma, isto é, abordar os assuntos referentes ao que foi trabalhado de uma maneira não familiar aos estudantes, exigindo deles uma grande transformação do conhecimento adquirido.

Tais pressupostos teóricos permitiram a elaboração da proposta didática descrita a seguir, na qual se levou em consideração a concepção de que “fases da Lua” é um assunto estimulador da curiosidade natural dos estudantes, que já eles detêm diversas informações sobre o tema em suas estruturas cognitivas.

3. Desenvolvimento da proposta

Com o objetivo de identificar os subsunçores presentes nas estruturas cognitivas dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular, do município de Passo Fundo, RS, organizou-se um debate sobre a ocorrência das fases da Lua durante uma aula da disciplina de Geografia. Esse momento serviu como motivação para que os estudantes participassem da atividade proposta, na qual, primeiramente, foi oportunizado que discutissem oralmente seus conhecimentos prévios, de origem escolar ou não, sobre o fenômeno. Tais conhecimentos aqui denominados de “prévios” ficaram evidenciados nas falas de 77% dos estudantes ao afirmarem que as fases da Lua correspondem às diferentes formas com que ela se apresenta para um observador na superfície terrestre, como pode ser observado nas seguintes falas:

“[...] a Lua se mostra de diferentes maneiras no céu.” (J.S.P.)

“[...] eu já vi a Lua redonda e meia redonda.” (I.M.B)

“Tem noites que a Luz fica bem grande, assim, redonda, e noites que só se vê um pedacinho dela.” (E.A.D.)

Quanto aos nomes das fases lunares, 88% deles apresentaram a crença na existência de somente quatro fases principais da Lua e 12% asseguraram nunca ter percebido as diferentes formas com que a Lua se apresenta, conforme se exemplifica nas falas abaixo:

“A Lua é cheia, nova, minguante e crescente” (E.A.D.)

“Sei que a Lua cresce e fica cheia. Ah! Tem a nova e a minguante, também.” (G.D.K).

Dessa forma, evidencia-se que os estudantes apresentam conceitos subsunçores em suas estruturas cognitivas. Para estabelecer a “ponte” entre os subsunçores manifestados pelos estudantes e as novas informações que seriam abordadas na atividade posterior, solicitou-se que efetuassem observações diárias da Lua. Essas observações deveriam ser realizadas no período entre os dias primeiro e trinta de setembro de 2011, em diferentes horários do dia. Após as observações, cada estudante deveria representar em uma tabela previamente organizada, a forma como visualizou a Lua através de um desenho. Para cada observação realizada, o estudante desenhava a forma como havia percebido a Lua no dia indicado na tabela e anotava o horário da realização da observação. A figura 1 apresenta a tabela construída por um dos estudantes participante da atividade.

Registros das Observações da Lua

Setembro/2011















Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
				01  Horário: 16h	02  Horário: 10h	03 NUBLADO Horário: 9h
04  Horário: 19h	05 NUBLADO Horário: 20h	06 NUBLADO Horário: 20h	07 NUBLADO Horário: 20h	08  Horário: 20h	09  Horário: 19h	10  Horário: 19h
11  Horário: 20h	12  Horário: 20h	13  Horário: 20h	14  Horário: 19h	15  Horário: 20h	16  Horário: 20h	17  Horário: 19h
18  Horário: 20h	19 NUBLADO Horário: 20h	20 NUBLADO Horário: 9h	21  Horário: 9h	22  Horário: 10h	23 NUBLADO Horário: 9h	24  Horário: 9h
25  Horário: 10h	26 NUBLADO Horário: 11h	27  Horário: 15h	28  Horário: 13h	29  Horário: 15h	30  Horário: 9h	

Figura 1 – Tabela construída por um dos estudantes no período de observação da Lua

Após a confecção da tabela individualmente pelos estudantes, organizou-se uma atividade para abordar os conteúdos pertinentes as fases da Lua. Os registros efetuados durante tais observações e os conhecimentos prévios salientados pelos estudantes durante a conversa inicial foram o ponto de partida para a nova atividade. Buscando estabelecer uma conexão entre as observações e o conhecimento a ser abordado, destinou-se na atividade um tempo para que os estudantes expressassem oralmente suas conclusões decorrentes das observações realizadas durante os trinta dias.

Na continuidade, apresentou-se as fases da Lua na forma como os estudantes haviam relatado, buscando que eles percebessem a não existência de apenas quatro fases, mas sim de uma infinidade de ciclos transitórios. Para isso, realizou-se a atividade prática, que consistiu em um modelo didático simples para o movimento do sistema Terra-Lua. Para tal, foi necessária uma sala escura com o seguinte material: fonte de luz (projektor de slides) representando o Sol; uma bola de isopor branca (15 centímetros de diâmetro) representando a Lua e um suporte para a bola.

Previamente fez-se a montagem do equipamento: colocou-se no centro da sala o suporte com a bola branca posicionado na altura dos olhos dos estudantes quando em pé, tendo ao fundo da sala, em altura superior a dos participantes, a fonte de luz. Ao ingressar no local de execução da atividade, pediu-se aos estudantes para que tivessem em mente que estavam na Terra, vendo a Lua (bola de isopor). A fim de relacionar os subsunçores com o tema abordado, os estudantes relatavam oralmente o que observavam com referência a Lua (bola de isopor). Prosseguindo na atividade, ao assumirem novas posições na sala, cada estudante relatava como o satélite estava iluminado e qual o seu aspecto (formato). O objetivo era levá-los a perceber a Lua toda iluminada com aspecto circular (Lua-Cheia). A partir desse momento, orientou-se que todos caminhassem em círculo em torno da bola, lembrando que no cosmos, quem está em movimento é a Lua (bola) e não as pessoas. Também se destacou que a Lua gira ao redor da Terra num plano cuja inclinação em relação ao plano orbital terrestre é de aproximadamente 5°. Ao girarem, os alunos puderam perceber que a luminosidade da

bola diminuiu, até ficar metade clara e metade escura (Quarto-Minguante); depois, atingiu o seu mínimo (Lua-Nova); a seguir, a bola ficou metade clara e metade escura (Quarto-Crescente) e, por fim, chegou novamente à luminosidade total (Lua-Cheia). Com essa exposição, procurou-se fazer os estudantes perceberem que a Lua (bola), a Terra (cada pessoa) e o Sol (fonte de luz) alinham-se de formas diferentes. Assim sendo, na Lua-Cheia, a Lua e o Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, isto é, separados pelo ângulo de aproximadamente 180° , o que significa dizer que se vê a Lua-Cheia à noite. Por outro lado, na Lua Nova, a Lua e o Sol, vistos da Terra, formam um ângulo de aproximadamente 0° , o que representa dizer que ela é vista mais de dia que à noite, isto é, tem-se a visão na direção do Sol, pois a Lua só poderia ser vista durante o dia. Já nas luas Quarto-Crescente e Quarto-Minguante, o ângulo que se forma entre a Lua e o Sol, vistos da Terra, correspondem a 90° .

Com essa atividade buscou-se que os estudantes reorganizassem e adquirissem novos significados promovendo a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa onde o conhecimento ancora-se no conceito subsunçor que também se modifica ao longo do processo. O movimento dos alunos ao redor da Lua possibilita que eles percebam que a luminosidade vai aumentando e diminuindo, provocando as denominadas “fases da Lua”, porém elas não são apenas quatro, como se pensava no início da atividade, mas um conjunto de diferentes aspectos que a Lua se mostra para um observador terrestre quando iluminada pelos raios solares. Para finalizar a atividade, com objetivo de constatar indícios da ocorrência da aprendizagem significativa e coletar dados para a pesquisa, solicitou-se que cada estudante escrevesse uma memória do encontro. Motivou-se para que nessa memória, cada um expressasse livremente o que aprendeu no decorrer da atividade. Mesmo sabendo da importância de propor novas situações para averiguar a aprendizagem significativa dos conceitos abordados, optou-se neste estudo por coletar os dados na forma de relato livre, pois essa forma exige dos estudantes a elaboração e reelaboração de seus saberes no sentido de obter informações de como eles passaram a compreender as fases lunares.

4. Resultados alcançados

De acordo com o referencial teórico dessa proposta, no processo de assimilação, os conceitos prévios existentes na estrutura cognitiva dos estudantes se modificam. Eles adquirem novos significados e ocorre uma alteração constante dos conceitos subsunçores, que estão sempre sendo reelaborados e modificados, adquirindo novos significados e diferenciando-se progressivamente. Segundo Moreira (1999), esses processos foram chamados por Ausubel de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Buscar indícios da ocorrência de tal aprendizagem significa identificar a transposição dos conceitos abordados para novas situações por parte dos estudantes, isto é, perceber se eles diferenciam ideias relacionadas aos assuntos trabalhados e identificam esses conceitos ou proposições em situações do seu cotidiano.

Nesse sentido, ao analisar os registros feitos pelos estudantes nas memórias da atividade procurou-se perceber se eles conseguiram transpor os conceitos estudados a uma nova situação e, assim, demonstrar que compreenderam significativamente o fenômeno das fases da Lua. Alguns trechos, transcritos literalmente abaixo, sugerem que a proposta resulta em aprendizagem significativa.

“As fases da Lua mudam pela movimentação da mesma ao redor da Terra, isso faz com que o Sol ilumine a Lua de vários ângulos, fazendo com que nós aqui da Terra vemos de diferentes formas.” (A.D)

“... depende de onde a Lua está sua fase será diferente. O lado voltado para o Sol é o iluminado.” (J.N.)

“As fases da Lua se devem ao movimento da Lua e a iluminação que ela recebe do Sol.” (J.S.P.)

“As fases da Lua acontecem porque a iluminação do Sol não é a mesma na Lua, pois ela está sempre se movimentando.” (C.S.R.)

“... a Lua se movimenta em relação ao Sol e também em relação à Terra, assim, acontecesse as fases da Lua.” (I.M.B.)

“A Lua está no espaço e gira em torno da Terra, então ocorrem às fases da Lua.” (G.D.K)

A ideia expressada nesses trechos é compartilhada por 84,6% dos estudantes participantes da atividade. Fornecendo, dessa forma, indícios de que os estudantes foram capazes de relacionar a dependência das fases da Lua com o movimento relativo desenvolvido por ela em relação ao Sol e à Terra, ou seja, compreenderam que com o passar dos dias, a parte iluminada da face lunar altera-se e, para um observador na Terra, a Lua muda de aparência.

Em outras partes das memórias, os estudantes revelam que conseguem distinguir as quatro principais fases lunares, as posições relativas entre o Sol, a Lua e a Terra para ocorrência das fases e o momento em que a Lua é visível para um observador terrestre durante cada fase. Apresentamos abaixo algumas dessas partes:

“... a Lua Cheia é uma das fase da Lua, quando a Lua está bem redonda é que a face dela voltada para nós está toda iluminada pelo Sol, a gente vê ela de noite... .a Lua Minguante, olhando da Terra está menos iluminada pois está em diferente local do espaço, mas só se vê ela depois da meia noite. A Lua Crescente, como o próprio nome diz está crescendo, esse olharmos da Terra vemos uma metade clara e outra escura, nessa fase a Lua pode ser vista depois do meio-dia. Na Lua Nova, quase não se vê a Lua pois ela esta do mesmo lado que o Sol...” (J.S.P.)

“A Lua Cheia é quando ela está totalmente cheia de luz do Sol, ela sempre aparece de noite, pois está do outro lado do Sol, isto é, que no mesmo instante que o Sol se põe a Lua Cheia aparece. A Lua Nova é quando se percebe uma pequena iluminação, ela sempre aparece de dia e forma um ângulo de 0° com o Sol, por isso só poderia ser vista de dia. Minguante é quando metade esta iluminada e metade não, o que ocorre quando a Lua é Crescente, a diferença é que uma cresce em iluminação e a outra diminui em iluminação. Mas, as duas formam um ângulo de 90° com o Sol.” (C.S.R.)

“A Lua Minguante sempre estará a 90° entre o Sol e a Terra. A Lua Nova estará a 0° entre o Sol e a Terra. A Lua Cheia estará a 180° entre o Sol e a Terra. Na Lua Crescente também tem a Lua com 90° entre o Sol e a Terra.” (J. W.)

“... a Lua Cheia ocorre de noite, a lua esta toda iluminada e pode ser vista bem redonda. Ela forma um ângulo de 180° com o Sol. A Lua Minguante somente a metade esta iluminada mas nós só vemos um quarto de sua face e pode ser vista depois da meia-noite até o meio-dia. A Lua Nova quase não é vista pois esta do mesmo lado que o Sol, forma um ângulo de 0° com ele, está no céu de dia. A Lua Crescente forma um ângulo de 90° com o Sol e a Terra nos enxergamos ela depois do meio-dia até a meia-noite.” (V.L.A.)

Os trechos apontam que os estudantes conseguiram compreender claramente as diferenças entre as formas como a Lua se apresenta para um observador terrestre, compreensão comum a 76,9% dos participantes. No entanto, quanto ao ângulo formado entre a Lua, a Terra e o Sol em nenhum momento foi salientado que o vértice do ângulo encontra-se no local onde o observador está. Além disso, nenhum estudante referiu-se à inclinação existente entre os planos orbitais terrestres e lunares. Entende-se que essas omissões não comprometem a atividade, pois no desenvolvimento da proposta muitos comentários e indagações surgiram em relação à diferença de inclinação entre os planos orbitais.

5. Considerações Finais

É descrita neste trabalho uma proposta didática para a aprendizagem significativa das fases da Lua para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Muitas vezes os estudantes já trazem consigo conhecimentos sobre a ocorrência desse fenômeno, porém, na maioria das vezes, eles se apresentam de forma incompleta ou equivocada.

A atividade de observação diária das fases lunares possibilitou estabelecer relações entre as ideias ou conceitos já existentes nas estruturas cognitivas dos estudantes e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, facilitou a aprendizagem, pois funcionou como “ponte cognitiva” (MOREIRA,1999). Esta inferência é possível de ser realizada uma vez que na atividade posterior os estudantes manifestavam situações identificadas nas suas observações diárias.

Corroborar-se com o que é apresentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, defendendo o estudo do fenômeno das fases da Lua no terceiro ciclo do Ensino Fundamental, porque esse assunto é apropriado e altamente motivador para estudantes desse nível de ensino. Durante as atividades, houve grande interesse e dedicação dos estudantes com o que estava sendo trabalhado, fato evidenciado nas manifestações dos estudantes, nas quais confrontavam seus conhecimentos iniciais com os novos conceitos apresentados. Dessa forma, podiam redimensionar o que já sabiam e ancorar nesse conhecimento prévio os novos conteúdos. Isso contribuiu para as modificações nos subsunçores existentes e, conseqüentemente, para a ocorrência do processo de assimilação preconizado por Ausubel.

Pelos resultados apresentados e analisados no item anterior, verifica-se que a proposta desenvolvida alcançou os objetivos propostos. Os estudantes demonstraram a compreensão genuína dos conceitos estudados, pois conseguiram identificá-los e diferenciá-los. No entanto, para novas implementações da proposta aqui apresentada sugere-se que os estudantes sejam motivados a transferir os conceitos abordados a novos contextos. Como exemplo indica-se a construção de mapas conceituais pelos alunos no final das atividades. Esses mapas podem apresentar elementos sinalizadores da aprendizagem significativa, pois enaltecem os conceitos utilizados pelos estudantes e as inter-relações estabelecidas entre eles, e permitem a diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

Mesmo os estudantes não sendo instigados a transferir os conceitos abordados a novos contextos, conclui-se que a metodologia fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa foi fundamental para a construção de significado e compreensão real dos fenômenos das fases lunares.

6. Referências bibliográficas

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC, 1998.

IACHEL, Gustavo; LANGHI, Rodolfo & SCALVI, Rosa Maria Fernandes. Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenômeno da formação das fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**. Limeira, v. 1, n. 5, p. 25-37, 2008.

LANGHI, Rodolfo & NARDI, Roberto. À procura de um programa de educação continuada em astronomia adequado para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, Curitiba, 2008. < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/atas/> >. Acesso em 25 jun. 2011

LANGHI, Rodolfo & NARDI, Roberto. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**. Limeira, v. 2, n. 1, p.75-92, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E. P. U. 1999, 195p.

PACCA, Jesuína Lopes de Almeida & SCARINCI, Anne Louise. Um curso de astronomia e as pré-concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 1 n. 28, p. 89-99, 2006.

SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; SILVERIA, Fernando Lang. & STEFFANI, Maria Helena. Concepções de estudantes universitários sobre as fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, Limeira, v.1, n. 11, p. 63-80, 2011.

SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; AMADOR, Claudio.; KEMPER, Érivo; GOULART, Paulo & MULLER, Angela. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, Limeira, v.1, n.4, p. 9-26, 2007.

SILVEIRA, Fernando Lang As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 3, n. 23, p. 300-307, 2001.

TRUMPER, Ricardo. A cross-age study of Junior High School students' conceptions of basic astronomy concepts. **International Journal of Science Education**, v. 11, n.23, p.1111-1123, 2001.