

## ENSINO DE ASTRONOMIA COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### ASTRONOMY EDUCATION WITH LEARNING OBJECTS IN THE ELEMENTARY SCHOOL

Rodolfo Fortunato de Oliveira<sup>1</sup>, Thaís Cristina Rodrigues Tezani<sup>2</sup>,  
Rodolfo Langhi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Bauru/Faculdade de Ciências/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, rodolfo\_fortunato@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Bauru/Faculdade de Ciências/Departamento de Educação, thaistezani@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Bauru/Faculdade de Ciências/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, rlanghi@fc.unesp.br

**Resumo:** *Por meio de observações durante a prática docente nas aulas de ciências do ensino fundamental de uma escola pública municipal, ficou evidente que os alunos quando ingressam no sexto ano do ensino fundamental, ao trabalharem com o assunto de astronomia, baseiam-se em explicações do senso comum. Esse assunto pertence ao currículo oficial para o quarto ano do ensino fundamental e, portanto, os alunos deveriam ter conhecimento científico sobre o tema. Assim, o objetivo geral da pesquisa que se desdobra nesse trabalho foi investigar como é trabalhado o conteúdo de astronomia com os alunos do quarto ano do ensino fundamental, em especial o conceito de dia e noite, e avaliar o uso de objetos de aprendizagem como metodologia. As etapas do trabalho foram: 1) estudos teóricos; 2) levantamento de concepções prévias dos alunos sobre a temática (pré-teste); 3) construção de uma sequência didática sobre o tema com o uso de objetos de aprendizagem; 4) levantamento dos conceitos dos alunos sobre a temática após a aplicação da sequência didática (pós-teste); 5) descrição e categorização dos dados; 6) análise e interpretação dos resultados. Pelos resultados obtidos, o uso de objetos de aprendizagem foi uma ferramenta relevante no processo de aprendizagem e contribuiu na construção do conhecimento científico dos alunos.*

**Palavras-chave:** Objetos de Aprendizagem. Ensino de Astronomia. Prática Pedagógica. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

**Abstract:** *Through observations during the science classes, at a municipal public school, it was evident that students join the sixth year of elementary school and work on the subject of astronomy, are based on explanations of the common sense. This subject belongs to the official syllabus for the fourth year of elementary school and therefore students should have scientific knowledge on the subject. Thus, the aim of this research that unfolds this work was to search out how the astronomy content is worked with the students of the fourth year of elementary school, mainly the concept of day and night, and evaluate the usage of learning objects as a methodology. The steps of this paper were: 1) theoretical studies; 2) survey of students' previous conceptions about the subject (pre-test); 3) construction of a didactic sequence on the subject with the use of learning objects; 4) survey of students' concepts on the subject after the application of the didactic sequence (post-test); 5) description and categorization of data; 6) analysis and interpretation of results. Based on the results obtained, the use of learning objects is such a relevant tool in the learning process and contributed to the construction of students' scientific knowledge.*

**Keywords:** Learning Objects; Astronomy Teaching; Pedagogical Practice; Digital Information and Communication Technologies.

## 1 INTRODUÇÃO

Por meio de observações durante a prática docente nas aulas de ciências do ensino fundamental, ficou evidente que os alunos quando ingressam no sexto ano do ensino fundamental, ao trabalharem com o assunto de astronomia, baseiam-se em explicações do senso comum. Esse assunto pertence ao currículo oficial para o quarto ano do ensino fundamental e, portanto, os alunos deveriam ter conhecimento científico sobre o tema.

Deste modo o objetivo da pesquisa foi investigar como é trabalhado o conteúdo de astronomia com os alunos do quarto ano do ensino fundamental, em especial o conceito de dia e noite, e a possibilidade do uso de objetos de aprendizagem como metodologia. Também buscamos analisar se os alunos do ensino fundamental I estão aptos a compreenderem o ensino de astronomia que lhes é apresentado tendo em vista que quando os alunos ingressam no sexto ano do ensino fundamental e trabalham novamente com o tema, os mesmos aparecem com explicações do senso comum.

A pesquisa se fundamentou nos expostos de Davídov (1988), de que a criança em período escolar está apta à assimilação de novos conceitos e ideias. O ensino desenvolvimental, como propôs o autor, mantém a premissa básica da teoria histórico-cultural segundo a qual a educação e o ensino são formas universais e necessárias do desenvolvimento humano, em cujo processo estão interligados os fatores socioculturais e a atividade interna dos indivíduos.

Com base nos estudos conduzidos pela escola de Vigotsky, entre eles o de Elkomin, Davídov destacou a peculiaridade da atividade da aprendizagem, cujo objetivo é o domínio do conhecimento teórico, ou seja, o domínio de símbolos e instrumentos culturais disponíveis na sociedade. O domínio desses conhecimentos pode ser impulsionado com o uso das novas tecnologias, com a inserção das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) no ambiente escolar, como por exemplo os objetos de aprendizagem que para Hoffmann et al. (2007), têm como função facilitar e prover a aprendizagem.

A intervenção das tecnologias vem sendo estudadas, mostrando o impacto dos meios de comunicação na configuração dos modos de pensar e das práticas sociais da juventude (PORTO, 2003; BELLONI, 2002; ENGESTRÖM, 2002), das tecnologias e dos meios informacionais, dos crescentes processos de diversificação cultural, afetando os processos de ensino e aprendizagem.

Um exemplo desse impacto está relacionado ao surgimento do ciberespaço, que segundo Lévy "... é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores.". (LÉVY, 1996, p. 17). Escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por essa aparelhagem informática. Este mundo se torna o novo cenário da atual sociedade, onde os alunos aprendem de uma maneira tão variável como nunca vista antes, compreendendo mecanismos que alteram as formas de aprendizagem.

Com a tecnologia, o professor tem a seu dispor novas ferramentas que contribuam na explicação de conteúdos que, muitas vezes, são abstratos para os alunos ou que são apresentados de forma rasa e fragmentada, como é o caso dos

conteúdos de astronomia. Porém, apesar deste quadro, o ensino de astronomia deve ser realizado por contribuir no desenvolvimento dos alunos, como ressaltam vários autores.

Segundo Oliveira (1997), o ensino de astronomia é importante por participar constantemente de nossas vidas, como na divisão do tempo; suceder dos dias e das noites; na organização do calendário; as estações do ano, entre outros. Além de ter contribuído com outras áreas, como a física, biologia, história e outras.

Enquanto que Caniato (1974) aponta várias justificativas para a introdução da astronomia como um dos meios para o processo de ensino e aprendizagem: possibilitar uma visão global do desenvolvimento do conhecimento humano em relação ao Universo; tem grande efeito motivador; oferece a possibilidade para atividades desenvolvidas ao ar livre sem a necessidade de laboratórios custosos; desenvolve habilidades úteis em todos os ramos do saber; etc.

Notamos então que a astronomia perpassa várias áreas, sendo interdisciplinar e que assim deveria merecer maior cuidado ao ser ensinada (Langhi e Nardi, 2012). Quando este trabalho não é realizado de forma eficaz, o pensamento teórico-científico dos alunos não é construído relegando o conhecimento científico e permitindo que o aluno avance, levando consigo o senso comum nas explicações de fatos do cotidiano. Assim o ensino de astronomia oportuniza ao aluno, a partir de observações, compreender a relação do homem com a ciência e a construção do seu pensamento científico.

Entretanto, devido ao trabalho superficial dos conteúdos básicos de astronomia, ou até mesmo desconsiderando-os que os alunos, ao ingressarem nos anos finais do ensino fundamental, mais especificamente no 6º ano, não apresentam domínio de conceitos básicos, que foram ou deveriam ter sido trabalhados no ciclo anterior (anos iniciais do ensino fundamental – 4º ano). Desse modo, a pesquisa foi realizada com alunos do quarto ano do ensino fundamental da escola municipal de ensino fundamental (EMEF) “Prefeito Ézio Paccola”, em Lençóis Paulista – SP.

Perante o exposto, para responder os questionamentos e baseado no referencial teórico, usou-se como metodologia a análise dos dados quantitativos, coletados a partir da aplicação de dois questionários, sendo um antes da prática desenvolvida (pré-teste) e um ao final da prática (pós-teste).

Para melhores resultados, dentro do campo do ensino de astronomia a ser analisado, focamos o trabalho com o conceito de dia e noite por compreender um conceito de fácil observação e análise para os alunos, partindo de análises subjetivas para alcançar as objetivas, construindo uma concepção com base científica. Nesse sentido, um dos objetivos do ensino fundamental, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências é “saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coletas, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.”. (Brasil, 1998, p.33).

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### ***2.1 Metodologia***

A metodologia utilizada durante a pesquisa que configura esse trabalho, foi o uso e análise de dados quantitativos, baseados na pesquisa descritiva e empírica,

envolvendo alunos do 4<sup>o</sup> ano do ensino fundamental do 2016 da EMEF “Prefeito Ézio Paccola”, de Lençóis Paulista. A unidade escolar conta com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pela direção da Unidade para sua realização.

A pesquisa foi dividida nas seguintes etapas: 1) estudos teóricos; 2) levantamento de concepções prévias dos alunos sobre a temática (pré-teste); 3) construção de sequência didática sobre o tema com o uso de objetos de aprendizagem; 4) levantamento dos conceitos dos alunos sobre a temática após a aplicação da sequência didática (pós-teste); 5) descrição e categorização dos dados; 6) análise e interpretação dos resultados.

Embasado por autores como Dolz, Noverraz, Schneuwly (2004, p.82) “que descrevem que uma sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática [...]”, a mesma foi desenvolvida em seis aulas: 1 – Avaliação diagnóstica; 2 – Movimento de rotação com base em vídeos; 3 – Movimento de rotação e translação com o uso do planetário; 4 – Explicação dos movimentos da Terra pelos alunos; 5 – Diferenciação entre o dia e a noite; 6 – Atividade avaliativa.

### **2.1.1 Sequência Didática**

#### **2.1.1.1 Aula 1**

Na aula um foi solicitado aos alunos que respondessem a um questionário inicial contendo 12 questões para verificar suas concepções prévias. Tais questões foram organizadas em questões de múltipla escolha, dissertativa e representação gráfica (desenho) feita pelos alunos.

#### **2.1.1.2 Aula 2**

Na segunda aula, após a socialização das respostas do questionário inicial, foi exibido aos alunos o vídeo “De onde vem o dia e a noite” da série “De onde vem”, disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=Nux\\_3PVdo9U](https://www.youtube.com/watch?v=Nux_3PVdo9U), material produzido pela TV Pinguim e exibido pela TV Cultura.

No vídeo apresentado, a personagem Kika está ansiosa com a chegada do dia do seu aniversário e questiona a mãe de onde vem o dia e a noite. Sem saber a resposta, a mãe usa uma desculpa e deixa a filha no quarto para que ela durma. Em sonhos, Kika é respondida pelo Sol e este explica que o dia e a noite acontecessem devido ao movimento de rotação que a Terra executa. Em seguida, ele explica o movimento de translação.

Após a apresentação do vídeo foi discutido com os alunos a diferença entre os dois movimentos e para torna mais clara o conteúdo abordado, a aula foi finalizada com a utilização do planetário que a escola tinha.

#### **2.1.1.3 Aula 3**

Na aula seguinte, retomou-se a discussão anterior sobre os movimentos dando mais ênfase neste momento ao movimento de rotação. Para este momento usou-se o vídeo “Banho de lua” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=f3tf4QLuzQQ>, para abordar a mudança do dia até a noite. Após a apresentação do vídeo, foi retomado e discutido o movimento de

rotação com o uso de um globo terrestre e uma lanterna, simulando o movimento de rotação.

#### **2.1.1.4 Aula 4**

Na quarta aula foi proposta a turma uma experiência prática: os alunos deveriam explicar o movimento de rotação utilizando os materiais disponibilizados pelo pesquisador: bola de isopor, palito de churrasco e lanterna.

Para essa atividade a turma foi dividida em seis grupos, sendo que os alunos foram os responsáveis pela escolha de seus companheiros de equipe. Montado os grupos, o pesquisador distribuiu para cada equipe uma bola de isopor (representando a Terra), uma lanterna (representando o Sol) e palito de churrasco para fixar a bola.

Os grupos discutiram as diferenças dos movimentos, usaram o conteúdo apresentando nas aulas anteriores e depois apresentaram suas explicações.

Mesmo sendo solicitado que explicassem apenas o movimento de rotação e que haveria um sorteio para escolher os possíveis grupos a se apresentarem, todos manifestaram o interesse e explicaram tanto o movimento de rotação como o movimento de translação. Deste modo, todos os grupos apresentaram. Na sequência, foi discutido o que cada grupo abordou, apontando as diferenças e semelhanças nas apresentações.

#### **2.1.1.5 Aula 5**

Na aula cinco foi realizada uma atividade a qual os alunos deveriam diferenciar o que eles viam de dia e à noite. Essa atividade foi organizada da seguinte maneira: deveriam colar na cartolina, de um lado, o que eles viam a noite, e do outro lado, o que eles viam durante o dia, para que percebessem a diferença e semelhança entre o dia e a noite relacionando-os com o processo de rotação, já que muito do que é visto de dia, pode ou não ser visto durante a noite, como alguns animais, ou determinados acontecimentos. A diferença entre os períodos se daria caso os alunos se lembrassem dos astros que são vistos em cada período.

Na sua execução, os alunos foram divididos em sete grupos, de no máximo, quatro integrantes cada um. Houve quatro grupos com quatro pessoas, um grupo com três pessoas e dois grupos com duas pessoas.

No decorrer da atividade, as crianças foram recortando imagens específicas, como por exemplo, paisagens com o Sol, paisagens noturnas e com luzes ligadas, recortaram os astros, Sol e Lua, festas que na opinião deles ocorrem durante a noite, animal que é visto em determinado período (coruja).

Houve momentos em que ficaram na dúvida e perguntavam onde deveriam colar determinada imagem, pois relacionavam-na tanto com o período diurno quanto o período noturno. Assim, poderiam colar a imagem no centro da cartolina, de modo que mostrasse que alguns acontecimentos ocorrem em ambos os períodos. Eles então colocaram a Terra, as estações do ano, perfumes, gato, ferrovia.

Terminado a colagem, os cartazes foram discutidos e comentado o que cada grupo havia colado, questionando o motivo de terem colado a imagem de um determinado lado e não do outro.

Durante a discussão, os alunos justificaram a escolha das imagens e onde haviam colado elas, não somente pelo o que viam no seu cotidiano, mas também pelo que haviam visto nos livros em sala de aula.

Para finalizar a discussão, foi enfatizado que os períodos de dia e da noite são consequências do movimento de rotação, discutido anteriormente, sendo conduzidos para que percebessem as peculiaridades de cada período, e claro, o que podíamos ver. Somente nesse momento eles se recordaram do que poderia ser visto no céu em cada período, sendo esse o objetivo principal desta atividade.

### **2.1.1.5 Aula 6**

Na sexta e última aula foi aplicado o pós-teste para verificar o que os alunos haviam compreendido do tema após a aplicação da sequência didática. Este novo questionário foi composto por quatorze questões, sendo que as doze primeiras eram as mesmas do questionário inicial. As duas últimas eram questões que foram abordadas durante as discussões e acrescentadas ao questionário como questões dissertativas.

### **2.1.2 Questionário**

Como apresentado anteriormente, na primeira aula foi aplicado um questionário com questões envolvendo os movimentos de rotação e translação para verificar os conhecimentos prévios dos alunos e a partir das respostas, desenvolver a sequência didática.

Este questionário apresentava quatro atividades organizadas em questões de múltipla escolha, dissertativa e representação gráfica (desenho) feita pelos alunos, totalizando doze questões.

A atividade um apresentava seis frases que descreviam ou o movimento de rotação ou de translação. Foi solicitado ao aluno que assinalasse com a letra 'R' a (s) frase (s) que descrevesse (m) o movimento de rotação e com "T" o movimento de translação. Nesta atividade, o aluno poderia conseguir até seis acertos.

Na atividade dois, foi pedido ao aluno que ele ilustrasse, de sua maneira, o movimento de rotação.

Já a atividade três, os alunos deveriam completar as quatro frases apresentadas. Ou seja, o aluno poderia conseguir até quatro acertos.

Por último, a atividade quatro apresentava duas imagens, sendo a imagem um ilustrando o movimento de translação e a imagem dois o movimento de rotação, pedindo ao aluno que assinalasse com um "X" a imagem que representasse o movimento de rotação.

Deste modo, os alunos poderiam ter até doze acertos no questionário inicial (ou pré-teste) (Figura 1).

Atividade 1: Escreva “R” para movimento de rotação e “T” para movimento de translação:

( ) É o movimento que a Terra executa em torno de si mesma

( ) Leva 24 horas para fazer uma volta completa

( ) É o movimento que a Terra executa em torno do Sol

( ) É responsável pelo dia e a noite

( ) Leva 365 dias e 6 horas para fazer uma volta completa

( ) É responsável pelas estações do ano

Atividade 2 – Ilustre, de sua maneira, o movimento de rotação.

Atividade 3 – Complete as frases.

a) Quando a Terra gira em torno de si mesma, damos o nome de: \_\_\_\_\_.

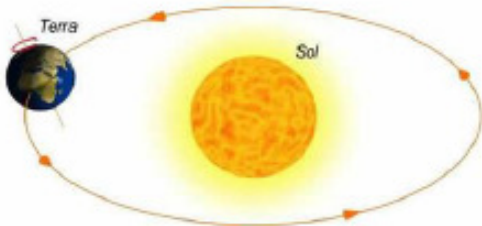
b) Quando a Terra gira em torno do Sol, damos o nome de: \_\_\_\_\_.

c) O movimento de rotação leva \_\_\_\_\_ horas para acontecer.

d) Graças ao movimento de \_\_\_\_\_ nós temos as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno).

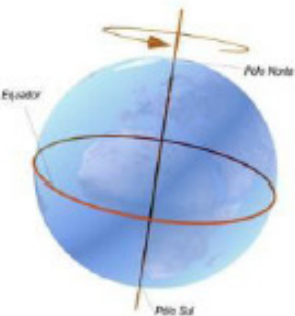
Atividade 4 – Observe as duas imagens a seguir e faça um X ao lado daquela que, para você, representa o movimento de rotação:

Imagem 1:



Fonte: <http://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaFisica/Movimentos/>

Imagem 2:



Fonte: <http://www.sogeografia.com.br/Conteudos/GeografiaFisica/Movimentos/>

**Figura 1:** Atividades 1 a 4 presentes em ambos os questionários

### 3 Resultados e Discussões

Após a aplicação do questionário final (pós-teste), comparou-se as respostas dos alunos com aquelas dadas no questionário inicial (pré-teste) para verificar se houve mudanças na representação (re) construída dos movimentos pelos alunos.

Ao comparar as respostas das questões um a quatro do questionário inicial e do questionário final, fica evidente que houve um significativo aumento nas

respostas certas, sendo poucos os casos em que o aluno acertou mais questões no questionário inicial do que no questionário final. Na questão dois, a qual os alunos deveriam representar, por meio de desenho, o movimento de rotação, foram consideradas respostas corretas aquelas em que o desenho representava o movimento de rotação e, os desenhos os quais os alunos representaram ambos os movimentos. Portanto, os objetos de aprendizagem contribuíram com a apropriação dos conceitos pelos alunos, significando no aumento no número acertos. Essa contribuição, corrobora com as afirmações de Hoffmann et al. (2007) e Wiley (2002), de que os objetos de aprendizagem facilitam e promovem a aprendizagem ao maximizar as situações educativas.

A tabela 1 abaixo, apresenta a quantidade de acertos e erros nas respostas das atividades um a quatro, que foram as questões que compunham o questionário inicial e permaneceram no questionário final.

**Tabela 1:** Acertos e Erros do Pré Teste e do Pós Teste – Atividades 1 a 4

Aluno	Acertos		Erros	
	Pré-Teste	Pós-Teste	Pré-Teste	Pós-Teste
A1	6	12	6	0
A2	12	12	0	0
A3	4	12	8	0
A4	9	10	3	2
A5	8	12	4	0
A6	8	12	4	0
A7	8	12	4	0
A8	7	9	5	3
A9	5	9	7	3
A10	6	11	6	1
A11	6	10	6	2
A12	4	11	8	1
A13	7	10	5	2
A14	7	4	5	8
A15	12	12	0	0
A16	12	12	0	0
A17	7	12	5	0
A18	7	Transferido	5	Transferido
A19	8	12	4	0
A20	5	12	7	0
A21	12	12	0	0
A22	4	7	8	5
A23	5	10	7	2
A24	3	Faltou	9	Faltou
A25	Faltou	12	Faltou	0
A26	Faltou	11	Faltou	1
A27	Faltou	Faltou	Faltou	Faltou

Fonte: Dados coletados pelo autor

Ao analisar os resultados, verificou-se que a maioria dos alunos apresentou desempenho melhor no questionário final, sendo que alguns acertaram todas as questões. Há alguns que acertaram todas as respostas tanto no questionário inicial como no questionário final. Já outros, por algum motivo, acertaram mais questões no questionário inicial do que no final, chamando a atenção para análise da aplicação



da sequência didática. E, houve casos em que alguns alunos faltaram no dia da aplicação de um dos questionários ou em ambos e outro que foi transferido.

Percebemos, segundo Davídov & Márkova (1987a, 1987b), que o desenvolvimento do aluno não ocorre pela assimilação de qualquer conceito ou habilidade particular, mas ocorre quando existem avanços qualitativos, que estão intimamente ligados com o nível e na forma das capacidades e nos tipos de atividades, de que o aluno se apropria. Deste modo, devido a diversidade de atividades desenvolvidas durante a sequência didática e, com o uso dos objetos de aprendizagem, possibilitou aos alunos (re) construir suas representações sobre os conceitos de rotação e translação, caracterizando em avanços que foram observados durante a comparação das respostas dos questionários aplicados.

Podemos inferir que a sequência didática contribuiu para que os alunos compreendessem o conteúdo que lhes foi apresentado. Como Saraiva e Netto (2010) apontaram, o uso dos objetos de aprendizagem – aqui representados pelos vídeos, planetário, bola de isopor, lanterna e globo terrestre – contribuíram para que os alunos compreendessem o conteúdo trabalhado, facilitando sua aprendizagem.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos e do referencial teórico estudado, a podemos concluir que os alunos dos anos iniciais conseguem criar representações para compreenderem os conceitos de dia e noite (movimento de rotação) e o de movimento de translação, sendo possível que esses conceitos sejam abordados e trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental, não relegando este conhecimento apenas aos anos finais do ensino fundamental e/ou médio. Tais resultados responderam as questões levantadas no início deste trabalho.

Pela pesquisa realizada, apontamos a necessidade de uma metodologia que instigue os alunos a participarem no levantamento das ideias, colaborando com a construção do seu próprio conhecimento, como ocorrido na aplicação da sequência didática.

Apontamos também, a importância dos objetos de aprendizagem trabalhados durante a sequência didática (vídeos, planetário, bola de isopor, lanterna, globo terrestre), potencializando a construção do conhecimento dos alunos, tornando a aplicação da sequência didática mais efetiva.

Concluimos que os objetos de aprendizagem são ferramentas importantes dentro do contexto educacional, proporcionando aos alunos – independentemente do ciclo – que seu conhecimento seja construído de forma ativa. Cabe ao professor saber o usar essas ferramentas. Mas para que isso aconteça, é necessário que o mesmo esteja aberto as mudanças, e isso só acontecerá se políticas públicas proporcionarem uma mudança na forma de pensar a educação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLONI, M. L. (Org.). **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

CANIATO, R. **Um projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. 1974. V 4, 586. Tese (Doutorado em Física), Unesp, Rio Claro, 1974.

DAVÍDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Havana: Pueblo y educación, 1988.

DAVÍDOV, V.; MÁRKOVA, A. El desarrollo del pensamiento en la edad escolar. In: DAVÍDOV, V; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS (antologia)**. Moscou: Progreso, 1987a. p. 173-193.

\_\_\_\_\_. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: DAVÍDOV, V; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS (antologia)**. Moscou: Progreso, 1987b. p. 316-336.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. et al. **Gêneros orais e escritos na escola**. Trad. e org. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

ENGESTRÖM, Y. Non scholae sed vitae discimus: como superar a encapsulação da aprendizagem escolar. In: DANIELS, Harry (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002.

HOFFMANN, A. V. et al. **Objetos de aprendizagem para a TV pendrive: conhecendo e produzindo**. 3. ed. Curitiba: Secretaria da Educação, 2007.

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

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: editora 34, 1996.

PORTO, T. M. E. (Org.). **Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas**. Araraquara: JM, 2003.

OLIVEIRA, R. S. **Astronomia no ensino fundamental**. Disponível em: <<http://www.asterdomus.com.br/>>. Texto gerado em 1997. Acesso em: 23 ago. 2017.

SARAIVA, I. B.; NETTO, C. M. Monitor: um conjunto de objetos de aprendizagem para apoio ao ensino de programação de computadores. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., 2010, Belo Horizonte. **Anais do XVIII Workshop sobre Educação em Computação**. Belo Horizonte: SBC, 2010.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **The instructional use of learning objects**. Bloomington: AECT, 2002. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>. Acesso em: 1 out. 2017.