



## PRÁTICA EDUCATIVA USANDO A PLATAFORMA SIENA PARA O ENSINO DE ECOLOGIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EDUCATIONAL PRACTICE USING THE SIENA PLATFORM TO TEACH ECOLOGY TO 11TH GRADERS IN THE ELEMENTARY SCHOOL

Caroline Medeiros Martins de Almeida, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, bio\_logia1@hotmail.com  
Paulo Tadeu Campos Lopes, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, pclopes@ulbra.br

### Resumo

Diante da necessidade de tornar as aulas de Ciências mais atrativas para os estudantes, o professor precisa criar novas estratégias para aumentar o interesse e o entusiasmo do aluno em sala de aula. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo investigar as possíveis contribuições de uma sequência didática eletrônica, utilizando atividades lúdicas, na plataforma SIENA, nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia. Para tanto, foi desenvolvida uma sequência didática eletrônica com conteúdos de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental e avaliados, através de pré-teste e pós-teste, a aquisição destes pelos alunos e o grau de satisfação em realizar as atividades. A comparação das respostas entre os testes revelou que a maioria dos alunos teve desempenho melhor no pós-teste, o que indica que a sequência didática eletrônica pode ser útil ao professor, na promoção da aprendizagem desses conteúdos e no estreitamento da lacuna entre o aluno e o conhecimento. Os resultados também demonstram que é possível revisar e aprender conteúdos de Ecologia de forma mais simples e divertida.

**Palavras-chave:** sequência didática eletrônica; ecologia; SIENA; lúdico; TIC.

### Abstract

In light of the need to make science classes more attractive to pupils, the teacher has to develop new strategies to rouse interest and enthusiasm in the classroom. In this sense, this article investigates the possible contributions of an electronic didactic sequence based on ludic activities constructed in the Integrated Teaching and Learning System SIENA platform, in the teaching and learning of Ecology contents by 11<sup>th</sup> graders in an elementary school. The acquisition of these contents and the satisfaction with carrying out the activities were evaluated in tests taken before and after the sequence was applied. The comparison of answers between tests revealed that most pupils performed better in the second test, which indicates that the electronic didactic sequence may be useful to the teacher in promoting the learning of contents and bridging the gap between pupils and knowledge. It was also demonstrated that it is possible to revise and learn Ecology contents in a simpler and funnier way.

**Keywords:** electronic didactic sequence; ecology; SIENA; ludic; TIC

### Introdução

Considerando as dificuldades de ensinar os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental séries finais, pensou-se em uma forma de contribuir para o ensino desta disciplina de forma mais divertida e prazerosa para os alunos. Isto levou ao interesse de pesquisar como a construção e a utilização de uma sequência didática no Sistema

Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) pode contribuir para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental.

Os conteúdos de Ciências, por tratarem do estudo do ser humano, de outros seres vivos, do ambiente e das suas interações, frequentemente, são vistos pelos alunos como complexos e difíceis. Esta complexidade e dificuldade geralmente estão ligadas às metodologias com que estes temas são explorados em sala de aula. As metodologias empregadas no ensino de Ciências são discutidas há muito tempo no Brasil, desde a fragilidade dos métodos tradicionais, até as dificuldades em operar as estratégias contemporâneas (CAMPOS, 2013).

Por ser repleta de conceitos, a disciplina de Ciências tem dificultado os seus processos de ensino e aprendizagem. Para Zabala e Arnau (2010) os conceitos e os princípios são conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato, que exigem compreensão. Segundo eles, a criação de atividades complexas que promovam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal deste conceito, que relacionem os conceitos a serem adquiridos com os conhecimentos prévios, que favoreçam a compreensão do conceito para utilizá-lo na interpretação, no conhecimento de situações ou na construção de novas ideias, são condições para ajudar na sua aprendizagem. Por outro lado, o ensino de Ciências deve contemplar três características principais: a aprendizagem da teoria e do conceitual científico, a aprendizagem sobre a natureza e os métodos das ciências e a aprendizagem sobre a prática das ciências (HODSON, 1994).

Silva e Ribeiro (2009) consideram que os processos de ensino e aprendizagem não devem ser unilaterais, ou seja, com o professor sendo a fonte soberana do conhecimento. Para os autores, faz-se necessário criar meios para que o aluno desempenhe um papel mais ativo nas atividades realizadas.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais das Ciências Naturais, o estudo de ciências de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa uma enorme lacuna na formação dos estudantes e sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, os métodos ativos, como a utilização de jogos, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem novos sentidos à natureza e à ciência (BRASIL, 1998).

A teoria da aprendizagem significativa, do psicólogo cognitivista David Ausubel, implica em sempre tentar assimilar explicitamente os materiais de aprendizagem a conhecimentos prévios. “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquele que o aprendiz já sabe. Descubra isto e ensine de acordo com isso” (AUSUBEL apud MOREIRA, 2003).

Moreira (2006), baseado na teoria de Ausubel, diz que para que a aprendizagem mecânica não ocorra e sim a significativa, é necessário dar atenção a três aspectos importantes: o material a ser apresentado ao aprendiz tem que ser potencialmente significativo; o aluno precisa possuir em sua estrutura cognitiva os subsunçores adequados; deve manifestar uma predisposição para aprender.

Para Moraes, Laurino e Machado (2013), a concepção de tecnologia voltada para a educação, instituída atualmente, é aquela que considera tudo o que os professores fazem a cada dia para desenvolver com seus estudantes determinados conteúdos. As tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação (MARTINHO e POMBO, 2009). Estando à disposição de todos e os alunos cada vez

mais se apropriando delas, criam grandes oportunidades para os professores, constituindo-se no grande desafio dos processos educativos contemporâneos, pois representam oportunidades que os professores devem saber explorar (CARVALHO e IVANOFF, 2010). Se as tecnologias fazem parte da vida do aluno fora da escola, elas devem fazer parte também de sua vida dentro da escola, pois um dos motivos para que assim seja está na constatação de que o sucesso do aluno na escola depende da capacidade do professor de incorporar as experiências e os conhecimentos dos alunos, utilizando-os como ponto de partida e como referência para a sistematização de conteúdos (SAMPAIO e LEITE, 2004).

Dentre as diferentes ferramentas tecnológicas utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem, a ferramenta SIENA é um sistema inteligente para apoio destes processos de um conteúdo qualquer. Conforme Groenwald e Ruiz (2006) o SIENA é capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema e tem como objetivo auxiliar no processo de ensino e recuperação de conteúdos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos. O sistema permite ao professor uma análise do nível de conhecimentos prévios de cada aluno, e possibilita um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos mesmos.

Para Rizzo Pinto (1997) não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer, e que a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva, uma vez que situações lúdicas mobilizam esquemas mentais além de desenvolver vários aspectos da personalidade como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade.

O objetivo deste trabalho foi investigar as possíveis contribuições de uma sequência didática eletrônica, utilizando atividades lúdicas, na plataforma SIENA, nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia.

## **Material e métodos**

A amostra foi constituída por uma turma de 23 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental – séries finais, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Primo Vacchi, em Sapucaia do Sul, RS.

A elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA envolveu as seguintes fases: a) a elaboração de um mapa conceitual do conteúdo a ser desenvolvido; b) a construção de um grafo com os conceitos de Ecologia; c) a criação de um material de estudo, englobando texto com resumo da matéria, jogos, vídeos online e exercícios de revisão para os alunos estudarem o conteúdo de forma lúdica e didática; d) a ordenação dos conteúdos na sequência lógica em que foram apresentados aos alunos; e) para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha, com cinco alternativas de resposta, onde para cada pergunta foram definidos o grau de sua relação com cada conceito, o grau de sua dificuldade (dez difíceis, dez médias e dez fáceis), a resposta verdadeira, a possibilidade de responder a pergunta considerando apenas a sorte ou azar, a estimativa do conceito prévio do aluno, o tempo em segundos para o aluno responder à pergunta e um peso para cada questão.

Para a sequência didática eletrônica, foram inseridos na plataforma SIENA o grafo com os conteúdos de Ecologia e o banco de questões para os testes adaptativos. O grafo foi composto por três nodos: Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar. A sequência didática eletrônica iniciou no nodo Conceitos Básicos de Ecologia e o nodo posterior só foi liberado após o aluno ter feito todas as atividades do nodo anterior.

O teste adaptativo administra questões de um banco de questões, que correspondem ao nível de capacidade de quem realiza o teste. Para compor o banco de questões, foram criadas 30 perguntas para cada conceito do grafo e cadastradas na plataforma SIENA no seu nodo específico, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento individual do aluno. Essas perguntas são de múltipla escolha, com cinco alternativas de respostas, numeradas de 1 a 5, sendo necessário definir para cada questão: o grau de sua relação com o conceito; a resposta verdadeira; o grau de sua dificuldade (fácil, média ou difícil); a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; o tempo para o aluno responder a pergunta (300 segundos) e a estimativa do conhecimento prévio do aluno sobre esse conceito. Essas definições são importantes, para que através do teste adaptativo, por meio das respostas dadas pelos alunos, seja possível estimar o grau de seu conhecimento prévio em relação ao conceito trabalhado.

As questões foram classificadas em três níveis de dificuldades, seguindo os critérios: as questões classificadas como fáceis, eram as que abordavam apenas um conceito ou não necessitavam de muita interpretação; as consideradas médias abordavam um conceito considerado um pouco mais complexo, podiam misturar conceitos ou exemplos, necessitando de um pouco de interpretação; as consideradas difíceis necessitavam de interpretação e geralmente vinham mescladas de conceitos e exemplos ou misturavam os conceitos.

A aplicação do instrumento de pesquisa iniciou com a exposição dialogada da temática Ecologia, com os Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar, em sala de aula, feita pela professora titular da turma, durante três aulas de ciências no mês de agosto, e após a explicação do tema, aplicou-se o pré-teste. A sequência didática eletrônica foi executada na sala de informática da escola, em quatro etapas, porque a turma precisou ser dividida em dois grupos, pois a sala não comportava toda a turma. A aplicação da sequência didática com o primeiro grupo aconteceu em duas aulas, e com o segundo grupo em outras duas, envolvendo: a) a explicação de como se realizam as atividades na plataforma SIENA; b) o desenvolvimento das atividades de estudo dos conteúdos de Ecologia na plataforma; c) a realização dos testes adaptativos; d) se algum aluno não conseguiu acertar o mínimo de perguntas necessárias para terminar o teste, precisou refazê-lo até acertar o mínimo de perguntas estipuladas pelo programa e estar escrito “passado” ao lado do teste; e) se o aluno demonstrasse muita dificuldade em responder os testes, a professora o auxiliava a sanar as dificuldades.

Após a aplicação do instrumento, foram realizados: a) a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos através do teste adaptativo do SIENA; b) o grau de satisfação dos alunos em realizar as atividades programadas, através da aplicação de um questionário.

Para avaliação da aprendizagem, foram aplicados pré-teste, após a exposição dialogada da matéria, e pós-teste, após a realização da sequência didática eletrônica, ambos contemplando os conteúdos estudados.

Os dados obtidos foram avaliados com base nas ferramentas da estatística descritiva ou na Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011). Para comparação entre os valores do pré e pós-teste, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas e o teste Não paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ . A análise estatística dos dados foi feita no software SPSS versão 10.1.

## Resultados e discussão

A idade média da turma foi de 12,2 anos, com desvio-padrão de 1,1, sendo a idade mínima 11 anos e a máxima 14 anos. Entre os alunos, 13 (56,5%) foram do sexo feminino e 10 (43,5%) do masculino.

Através dos resultados do teste *t* de Student para amostras pareadas verificou-se que houve diferença significativa para o número de acertos entre o pré-teste e pós-teste. Observou-se um aumento significativo no número de acertos no período pós-teste (Tabela 1). Esses dados são semelhantes aos encontrados por Castro e Costa (2011) que relataram que o lúdico sanou algumas dificuldades encontradas no ensino de ciências como a superação do modelo tradicional, pois a transmissão do conhecimento deixou de ser unidirecional, e os estudantes passaram a receber e a armazenar as informações de modo ativo e significativo.

Tabela 1– Comparação do número total de acertos entre o pré-teste e o pós-teste.

Comparação	M	DP	P
Total de acertos do pré-teste	4,0	2,3	0,001
Total de acertos do pós-teste	6,0	2,3	

M= Média de acertos, DP= Desvio padrão.

Através dos resultados do teste Não paramétrico de Wilcoxon verificou-se que as seguintes questões apresentaram diferença significativa para seus escores de acerto entre o pré-teste e pós-teste: “O que é Ecologia?”, “Conceitos de população, comunidade e biosfera”, “O que é uma relação harmônica?” e “Dê um exemplo de relação ecológica”. Para todas essas questões verificou-se que houve um escore de acerto significativamente maior no pós-teste. A sequência didática pode ser considerada um material potencialmente significativo, pois se encaixa nas especificações da aprendizagem significativa de Ausubel citadas por Moreira (2006), possibilitando aos alunos incorporar de maneira não arbitrária e não literal o conhecimento, ou seja, permitindo que as novas informações fornecidas pelas atividades, sejam relacionadas com os subsunçores dos aprendizes e incorporadas à estrutura cognitiva.

Na pergunta “O que é Ecologia?” o pré-teste revelou que apenas 13% se aproximaram do conceito Ecologia, referindo-se aos seres vivos, aos animais, porém nenhum aluno comentou sobre o meio ambiente. No pós-teste, a turma permaneceu com dificuldade em conceituar Ecologia, pois apenas 14,3% dos alunos conseguiram conceituar corretamente.

Em relação à pergunta “Conceitos de população, comunidade e biosfera”, percebemos que houve um aumento significativo na apreensão destes conceitos do pré-teste para o pós-teste, subindo o número de acertos de 39,1% para 78,3%.

Em “O que é uma relação harmônica”? no pós-teste, o número de alunos que deixaram em branco ou disseram que não sabiam baixou de 21,8% para 13,1%, e o número de alunos que responderam de forma correta que aumentou de 21,8% para 43,5%.

Quando questionados “Dê um exemplo de relação ecológica” o número de alunos que deixou em branco ou disse que não sabia baixou de 50% para 4,3% no pós-teste e o número de alunos que souberam citar exemplos de uma relação ecológica subiu de 25% para 65,4%. Estes resultados aproximam-se dos obtidos por Castro e Costa (2011), que comentam que após a atividade lúdica o número de acertos do pré-teste para o pós-teste subiu significativamente, demonstrando que o instrumento lúdico atendeu as condições para a ocorrência de uma aprendizagem significativa, conforme os pressupostos da teoria da aprendizagem.

As perguntas “Conceitos de hábitat e nicho ecológico”, “Conceito de cadeia alimentar”, “Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro”, “O que é uma relação desarmônica?”, “Quais são as relações harmônicas?” e “Quais são as relações desarmônicas?” não apresentaram diferença significativa para seus escores de acerto entre o pré-teste e pós-teste, embora, através da análise qualitativa, perceba-se uma visível evolução na apreensão dos conceitos.

Na pergunta “Conceitos de hábitat e nicho ecológico” houve um aumento, entre o pré e o pós-teste, 60,8% para 74%.

Na pergunta “Conceito de cadeia alimentar” percebemos a dificuldade dos alunos em dar este conceito, pois no pré-teste 52,2% dos alunos não souberam responder, 17,4% disseram que é quando um animal se alimenta de outro, 26,1% tentaram explicar exemplificando, e 4,3% se aproximou mais do conceito de cadeia alimentar, referindo-se aos animais que se alimentam de plantas e animais. Já no pós-teste, 34,8% dos alunos tentaram conceituar exemplificando, 8,7% disseram que é o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver, 8,7% falaram dos produtores até os consumidores quaternários e 17,4% deram uma resposta inespecífica ou deixaram em branco. Esses resultados se assemelham com os obtidos por Paz et al. (2006), para os quais a construção de uma cadeia alimentar na forma lúdica possibilitou aos alunos, além da simplificação do modelo, um afastamento da informação que se queria ensinar, possibilitando, assim, que os alunos estabelecessem relações com os fatos reais. Ainda para os autores, é necessário que nos objetivos de ensino sejam considerados não apenas os modelos conceituais ensinados, mas os modelos mentais construídos pelos alunos, visto que os modelos mentais ensinados devem produzir as mesmas explicações, por exemplo, sobre uma cadeia alimentar gerada pelo modelo conceitual.

Quando questionados sobre “Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro”, percebemos uma melhora na compreensão dos alunos com relação a estes conceitos, aumentando o número de acertos de 65,2% no pré-teste para 82,6% no pós-teste. Esses dados reforçam o que dizem Paz et al. (2006), que comentam que este é um assunto relativamente conhecido pelos alunos, ou seja, as crianças têm conhecimento que na natureza os seres vivos se relacionam em função do tipo de alimento e que os organismos maiores normalmente consomem os menores.

Na pergunta “O que é uma relação desarmônica?” percebemos que o número de alunos que entenderam este conceito subiu do pré-teste para o pós-teste de 39,1% para 43,6%. Percebemos aqui uma dificuldade dos alunos em conceituar, talvez por a disciplina de Ciências conter muitos conceitos e nomes científicos, isto corroborado por Pery (2011), para a qual o grande número de informações e nomes a serem memorizados dificulta a abordagem do tema.

Já nas perguntas “Quais são as relações harmônicas?” e “Quais são as relações desarmônicas?” houve o mesmo número de acertos para as duas, tanto no pré-teste, onde 65,2% dos alunos souberam marcar a resposta certa, quanto no pós-teste, que aumentou para 73,9%.

Analisando estes dados podemos concluir que as atividades da sequência didática eletrônica ajudaram os alunos a compreender os tipos de relações ecológicas e como elas ocorrem, indo ao encontro de Castro e Costa (2011), comentando que o fato dos alunos aprenderem por meio do lúdico, somente foi possível porque ele não induzia os alunos apenas a memorizar o conteúdo e a aprendizagem mecânica, mas sim a raciocinar, já que se tratava de uma atividade desafiadora que apresentava um processo dinâmico, onde as novas informações tinham que interagir constantemente com as

preexistentes, transformando a estrutura cognitiva dos alunos e gerando, assim, a aprendizagem significativa.

Os resultados da avaliação do grau de satisfação dos alunos em realizar as atividades são apresentados na Tabela 2. Os resultados evidenciaram a boa receptividade da atividade pelos alunos, com 92,3% dos mesmos considerando-a boa, muito boa ou ótima.

Tabela 2 – Avaliação da atividade.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Avaliação da atividade	Ruim	0	0
	Razoável	2	8,7
	Boa	3	13,1
	Muito boa	13	56,5
	Ótima	5	21,7
	Total	23	100
A atividade auxilia a aprender melhor a matéria?	Sim	18	78,3
	Mais ou menos	1	4,3
	Não responderam sim ou não	4	17,4
	Total	23	100
Como a atividade auxilia a aprender melhor a matéria?	Ajuda a aprender e entender	13	40,2
	Ajuda através de desenhos	2	7,7
	Dá entusiasmo e ajuda a memorizar	2	7,6
	Ajuda a prestar atenção e escutar	3	11,5
	É mais legal e criativo	1	3,8
	Ajuda na prova	2	7,7
	Resposta inespecífica	3	11,5
	Total	23	100

Quando questionados se “A atividade auxilia a aprender melhor a matéria?” a maioria, 78,3%, respondeu que sim. Na pergunta “Como a atividade auxilia a aprender melhor a matéria?”, a subcategoria com maior número de ocorrências foi “Ajuda a aprender e entender”. Esses dados vão ao encontro com o exposto por Silva (2013), ao destacar que 98% dos alunos que participaram da sua pesquisa frisaram o interesse em novas aulas utilizando o lúdico como ferramenta didática e como forma de aprimorar e compreender melhor o conteúdo de Ciências, e aproximam-se de Pery (2011), para o qual os alunos se sentiram mais motivados ao aprendizado, porque além de preferirem atividades lúdicas, a resolução de desafios estaria relacionada ao uso do conhecimento científico.

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem uma evolução satisfatória dos alunos na compreensão dos conteúdos trabalhados sobre Ecologia, pois comparando as respostas entre os testes, podemos observar que a maioria dos alunos apresentou maior número de acertos no pós-teste, constituindo-se em um indicador de que a sequência didática eletrônica pode ajudar o professor a promover a aprendizagem dos conteúdos e possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento. Também percebemos que esta

atividade pode ser utilizada como mais um recurso, por facilitar a aprendizagem dos alunos, promovendo a interação entre estes em um processo colaborativo, além de proporcionar uma troca de saberes, fazendo com que a aprendizagem ocorra de forma facilitada e significativa.

### Considerações finais

A partir da realização da sequência didática eletrônica, observamos a sua contribuição para o aprendizado dos alunos. Segundo eles, “*ela contribuiu para a aprendizagem, ajudou a prestar mais atenção, aumentou o entusiasmo, sendo mais atrativa e criativa*”. Sendo assim, a sequência didática eletrônica pode se tornar uma grande aliada das aulas de Ciências por despertar o interesse dos alunos nos conteúdos estudados. É importante ressaltar que o SIENA foi um elemento muito importante dentro da investigação, uma vez que viabilizou a sequência didática eletrônica sobre Ecologia.

Durante o experimento, observamos que essa pesquisa alcançou os objetivos propostos de desenvolver uma sequência didática eletrônica com o conteúdo de Ecologia para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, através do material de estudo disponibilizado.

Percebemos que a interação entre metodologias de ensino pode favorecer, de modo prático, os processos de ensino e aprendizagem, colaborando para a atuação do professor. Além disso, para que a apreensão dos conceitos pelos alunos se concretize, novas estratégias didáticas devem ser oportunizadas por meio de atividades lúdicas.

### Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 223p. BRASIL.

Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso: 31 mar. 2013.

CAMPOS, Felipe Pereira. **Pluralismo metodológico no ensino de Ciências: uma experiência em um centro educacional**, no Estado de Brasília. Brasília: Universidade de Brasília, 2013. 16 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 184p.

CASTRO, Bruna Jamila de, COSTA, Priscila Carozza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no Ensino Fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, jul-dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 jan. 2014.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de professores de matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.2, p 19-28, jul./dez. 2006.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.12, n.3, p 299-313, 1994.

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, 2009. Disponível em: <[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2014.

MORAES, Maritza Costa; LAURINO, Débora Pereira; MACHADO, Celiane Costa. Práticas docentes atualizadas na Ecologia digital. **Novas tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. Porto Alegre, dez. 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/44448>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizaje significativo: fundamentación teórica y estrategias facilitadoras**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 164p.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2006. 196p.

PAZ, Alfredo Müllen; ABEGG, Ilse; ALVES FILHO, José de Pinho e OLIVEIRA, Vera Lúcia Bahl. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v.8, n.2, p 133-146, dez.2006.

PERY, Liliana Cristina. **O Lúdico na lousa digital: uma abordagem interativa no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**, no Estado do Rio de Janeiro. Nilópolis: Instituto Federal de Educação/Ciências e Tecnologia, 2011, 157p. Dissertação de Mestrado.

RIZZO PINTO, José. **Corpo, movimento e educação – o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997. 364p.

SAMPAIO, Maria Narciso; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 112p.

SILVA, Benícia Oliveira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Sexualidade no ensino de Ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 7., 2009, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

SILVA, Josinalva Nunes da Costa. **A importância da ludicidade no ensino de Ciências**, no Estado de Paraíba. João Pessoa: UFPB, 2013. 67p. Trabalho de conclusão de curso.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010. 197p.