

## PRÁTICA EDUCATIVA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UTILIZANDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA NA PLATAFORMA SIENA

*Education practice and significant learning: using an electronic didactic sequence in the SIENA platform*

**Caroline Medeiros Martins de Almeida** [bio\_logia1@hotmail.com]

**Roberta Dall Agnese da Costa** [r.dallagnese@gmail.com]

**Paulo Tadeu Campos Lopes** [pclopes@ulbra.br]

*Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Av. Farroupilha, 8001, Canoas – RS, Cep 92425-900*

### Resumo

Contextualizar os conteúdos de Ciências e trazê-los para o cotidiano dos alunos de forma interessante e divertida é uma tarefa que tem despertado a atenção dos professores. Pensando em facilitar a construção do conhecimento de maneira significativa nas aulas de Ciências, a pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia de uma sequência didática eletrônica na construção do conhecimento sobre Ecologia, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. O estudo contou com dois testes, que foram aplicados, logo após a realização de uma sequência didática eletrônica e três meses após a realização da mesma, para verificar se, passado esse intervalo, os alunos ainda lembravam o conteúdo estudado e se este foi significativo para eles. Comparando os testes, percebemos a sua contribuição para o aprendizado dos alunos, pois após três meses eles lembraram boa parte dos conceitos apreendidos. A análise também evidenciou elementos que indicam ter a sequência didática eletrônica potencial para facilitar a construção do conhecimento, por despertar o interesse dos alunos aos conteúdos estudados.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa; Sequência Didática Eletrônica; Ecologia; SIENA; Lúdico.

### Abstract

Contextualizing Sciences contents and embedding these in students' everyday life in an interesting and fun way has drawn the attention of teachers. Aiming to facilitate the construction of knowledge in a significant way in Sciences classes, the present study evaluated the effectiveness of an electronic didactic sequence in the development of Ecology knowledge in a 5<sup>th</sup> grade class in an elementary school. Two tests were carried out, one immediately after students solved the didactic sequence, one three months later, to evaluate whether students could recall the contents learned and whether these were significant to students, after this time interval. The comparison of the tests revealed the contribution of the sequence for learning, since three months later students could remember most of the contents learned. The results also indicate the potential of the didactic sequence to promote knowledge, since it helped spark the interest of students in the contents taught.

**Keywords:** Meaningful learning; Electronic didactic sequence; Ecology; SIENA; Ludic.

### 1. Introdução

A grande quantidade de conceitos dificulta os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências. Os conceitos, para Zabala & Arnau (2010), assim como os princípios, são conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato, que exigem compreensão. Ainda para os autores, algumas condições para ajudar na aprendizagem de conceitos é criar 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.

Planejar uma nova didática para a Educação em Ciências, conforme Queiroz & Barbosa-Lima (2007) tem sido objeto de estudo de pesquisadores ao longo das últimas décadas. Ensinar ciências transcende a fixação de conhecimentos e termos científicos: é a promoção de situações de aprendizagem que, relacionadas ao cotidiano, contribuem para o desenvolvimento cognitivo do aluno (BIANCONI & CARUSO, 2005). Assim, torna-se cada vez mais necessário que os professores criem situações novas para proporcionar ou, pelo menos, facilitar uma aprendizagem significativa nos seus alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivos do Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de perceberem-se integrantes, dependentes e agentes transformadores do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente e que saibam utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (BRASIL, 1998).

A teoria da aprendizagem significativa, do psicólogo cognitivista David Joseph Ausubel, implica em sempre tentar assimilar explicitamente os materiais de aprendizagem a conhecimentos prévios. Para Ausubel, Novak & Hanesian (1980, p.4) “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”.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressadas simbolicamente sejam relacionadas de maneira substantiva e não arbitrária, com o que o aprendiz já sabe, ou seja, um subsunçor (AUSUBEL, NOVAK & HANESIAN, 1980). Subsunçor, para Moreira (2006) é sinônimo de um conceito, uma ideia ou uma proposição que já existe na estrutura cognitiva do indivíduo, capaz de servir de âncora para uma nova informação de modo que esta adquira significado para o indivíduo como uma imagem, um símbolo, um conceito, já significativos. O autor ainda explica que, oposta à aprendizagem significativa, existe o que Ausubel denominou de aprendizagem mecânica, que ocorre quando há retenção da informação sem que haja a interação com os subsunçores, e assim, a nova informação é armazenada de forma arbitrária e literal, de maneira apenas memorística, igualmente como ocorre em uma aula tradicional, e assim, o aprendiz não conseguirá utilizar este conhecimento em um outro contexto diferente do que lhe foi apresentado, o que demonstra um aprendizado ineficiente.

Baseando-se na teoria de Ausubel, Moreira (2006) 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. Ainda, para Zabala & Arnau (2010), uma das condições fundamentais para que uma aprendizagem seja significativa é que o conteúdo seja significativo por si mesmo, ou seja, que o aluno possa lhe atribuir sentido.

Odum (1983) explica que no ensino de Ecologia, embora as descobertas sobre um determinado nível ajude no estudo do nível seguinte, elas nunca explicam a totalidade dos fenômenos que ocorrem no nível seguinte e que precisam ser estudados. Sendo assim, o aluno precisa aprender cada nível separadamente, porém numa ordem hierárquica para depois conseguir ter um entendimento do todo e não apenas de suas partes.

Pensando nisso, uma sequência didática, utilizando recursos tecnológicos como uma plataforma, pode facilitar a construção do conhecimento de maneira significativa. Zabala (1998) explica que sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores como pelos alunos e para Dolz & Schneuwly (2004) ela é organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, envolvendo atividades de aprendizagem e avaliação. Para Groenwald, Zoch & Homa (2009), a vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como vídeo-exemplos, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade, e nesse ambiente virtual de aprendizagem, os alunos deixam de receber o mesmo conteúdo ao mesmo tempo e passam a percorrer caminhos diferenciados, de acordo com o seu perfil de estudante e com o seu desempenho.

Como recurso tecnológico foi escolhida a plataforma SIENA, um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer. Conforme Groenwald & Ruiz (2006) ele 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. Para os autores, 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.

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK & GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. No PCIG os conceitos são colocados de acordo com uma ordem hierárquica que deve ser apresentada ao aluno, onde um determinado conceito deve ser ensinado antes de outro, começando pelos nodos dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. Esse processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

Pensando em facilitar a construção do conhecimento de maneira significativa, nas aulas de Ciências, a pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia de uma sequência didática eletrônica na construção do conhecimento sobre Ecologia em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental.

## 2. Metodologia

Na pesquisa, utilizou-se como amostra 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.

Para a elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA foram realizadas as seguintes etapas: 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 de apresentação; e) para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha. 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 o realiza. Para compor o banco, foram criadas trinta 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 (Figura 1), eram as que abordavam apenas um conceito ou não necessitavam de muita interpretação; as consideradas médias abordavam um conceito considerado um pouco mais complexo, podendo mesclar conceitos ou exemplos, necessitando um pouco de interpretação; as consideradas difíceis necessitavam de interpretação e geralmente vinham ou mescladas de conceitos e exemplos ou mescladas de conceitos.



Figura 1- Exemplo de questão de nível fácil.

A aplicação do instrumento de pesquisa iniciou com a exposição dialogada, feita pela professora titular da turma, da temática Ecologia, com os Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar, em sala de aula, durante três aulas, 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, realizou-se a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos através do teste adaptativo do SIENA. Para avaliação da aprendizagem, foram aplicados dois testes,

ambos contemplando os conteúdos estudados. O pós-teste 1 foi aplicado logo após a realização da sequência didática eletrônica, e o pós-teste 2 foi aplicado três meses após a realização da sequência didática eletrônica, para verificar se, passado esse intervalo, os alunos ainda lembravam o conteúdo estudado e se este foi significativo para eles.

Os dados obtidos foram avaliados com base na Análise de Conteúdo, como proposta por Bardin (2011).

### 3. Resultados e discussão

Na pergunta “O que é Ecologia?” o pós-teste 1 revelou que apenas 21,5% dos alunos conseguiram conceituar corretamente. No pós-teste 2 este número baixou um pouco, atingindo 17,3%. Pereira, Santana & Waldhelm (2009) entendem que Ecologia é a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente. Os alunos demonstraram entender, após realizar os testes que Ecologia é o estudo dos animais, dos seres vivos e o estudo das relações dos seres vivos. Esses dados se assemelham aos encontrados por Braga (2010) que comenta que a dificuldade e adoção de uma resposta em detrimento das demais, não significa perda de informação por parte do aluno. Com isso percebemos a dificuldade do aluno em dar conceitos, mas não a falta de conhecimento no assunto.

Em relação à pergunta “Conceitos de população, comunidade e biosfera”, percebemos que houve pouca diferença da apreensão dos conceitos do pós-teste 1 para o pós-teste 2, diminuindo o número de acertos de 78,3% para 65,3%. Para Silva Júnior & Sasson (2005) e Godoy & Ogo (2012), população é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam uma mesma área, comunidade é o conjunto de populações diferentes que vivem numa mesma área e biosfera é o conjunto de todos os ecossistemas da Terra. Analisando as respostas dadas pelos alunos, podemos perceber que 21,7% sabiam o conceito de população e comunidade, tendo confundido biosfera com bioma. Braga (2010) considera o caráter abstrato e muitos conceitos envolvidos o motivo de muitas dificuldades para a compreensão dos conteúdos.

Na pergunta “Conceitos de hábitat e nicho ecológico” diminuiu o escore de acertos entre o pós-teste 1 e o pós-teste 2, de 74% para 47,9%. Pereira, Santana & Waldhelm (2009) conceituam hábitat como o lugar onde uma espécie vive e nicho ecológico como modo de vida de um ser vivo na natureza, ou seja, a profissão do organismo no ambiente. Verificamos que 39,1% da turma que respondeu errado a questão sabia conceituar hábitat, mas confundiu o conceito de nicho ecológico com ecossistema. Corroborando com Braga (2010), nota-se que apesar da melhora evidenciada pelos resultados apresentados, mais da metade da turma não obteve sucesso em suas respostas.

As respostas dessas três perguntas demonstram a dificuldade dos alunos em dar conceitos, e acreditamos que isso acontece por a disciplina de Ciências conter muitos conceitos e nomes científicos. Esses dados se assemelham aos de Pery (2011) quando ela comenta que os professores indicam que o grande número de informações e nomes a serem memorizados dificulta a abordagem do tema.

Na pergunta “Conceito de cadeia alimentar”, no pós-teste 1 os alunos tiveram muita dificuldade em dar este conceito, pois 34,8% tentaram conceituar exemplificando, 8,7% disseram que é o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver (caminho do alimento no ecossistema) se aproximando do conceito e 8,7% falaram dos produtores até os consumidores quaternários. No pós-teste 2, 13% conceituaram exemplificando e 47,8% disseram que é o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver (caminho do alimento no ecossistema), se aproximando do conceito como entendido por Silva Júnior & Sasson (2005) e Carnevalle (2012), para os quais cadeia alimentar é um sistema de níveis de alimentação, que representa um dos caminhos do alimento no ecossistema. Esses resultados se aproximam dos

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.

Na cadeia alimentar, Carnevalle (2012) e Godoy & Ogo (2012) explicam que os produtores são organismos autotróficos, animais herbívoros são consumidores primários e animais carnívoros são consumidores secundários. Quando questionados sobre “Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro”, percebemos que houve uma pequena diminuição na compreensão dos alunos com relação a estes conceitos, diminuindo o número de acertos de 82,6% no pós-teste 1 para 69,6% no pós-teste 2. 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.

Em “O que é uma relação harmônica?” o número de alunos que deixaram em branco ou disseram que não sabiam permaneceu igual, 26,2%, e o número de alunos que responderam de forma correta aumentou de 43,5% para 69,9% do pós-teste 1 para o pós-teste 2. Para Carnevalle (2012) e Godoy & Ogo (2012), relação harmônica é aquela relação entre espécies que não causa prejuízo para nenhum dos indivíduos envolvidos. Os resultados sugerem que, de alguma maneira, esta atividade auxiliou os alunos na aquisição desse conteúdo. Roldi et al. (2013) comentam que o aluno só aprende se ele estiver pré-disposto a esta ação, o que pode ocorrer pelo estímulo intelectual, estímulo esse que pode ser o devir de uma série de estratégias metodológicas como mudança do meio habitual de ensino, criar situações-problemas relacionadas ao cotidiano dos alunos e muitos outros. Para os autores, o importante é que o aluno sinta-se desafiado intelectualmente, mas dentro de um nível que não o desestimule totalmente.

Na pergunta “O que é uma relação desarmônica?” percebemos que o número de alunos que entenderam este conceito subiu do pós-teste 1 para o pós-teste 2 de 39,3% para 70%. Para Carnevalle (2012) e Godoy & Ogo (2012), relação desarmônica é uma relação entre espécies que é prejudicial para pelo menos um dos indivíduos envolvidos. Percebemos aqui um aumento significativo na apreensão do conceito de relação desarmônica pelos alunos. Esses dados corroboram com os encontrados por Roldi et al. (2013), demonstrando a comprovação de que metodologias capazes de despertar a curiosidade do aluno e envolve-lo no processo de busca do saber apresentam melhores resultados cognitivos.

Em “Quais são as relações harmônicas?” houve uma diminuição pequena no número de acertos entre os testes, pois no pós-teste 1, 73,9% dos alunos souberam marcar a resposta certa, e no pós-teste 2, o percentual diminuiu para 60,8%. Analisando estes dados, podemos verificar que mesmo que o número de acertos para esta questão tenha diminuído 13% entre os testes, grande parte dos alunos permaneceram sabendo quais eram as relações harmônicas. Isto demonstra que as atividades da sequência didática eletrônica podem ajudar os alunos a compreender os tipos de relações ecológicas, indo ao encontro de Castro & Costa (2011), ao comentar que o fato dos alunos aprenderem por meio do lúdico, somente foi possível porque ele não induzia os alunos apenas a memorizar o conteúdo, 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.

Na pergunta “Quais são as relações desarmônicas?” houve um aumento de acertos de 73,9% para 78,3%, entre os testes. Esses dados vão ao encontro do comentado por Alves (2011), para o qual o ensino com atividades lúdicas permite ao educador criar inúmeras condições para o educando desenvolver habilidades, pois é um método atraente e interessante que proporciona aulas divertidas e dinâmicas, além de o aluno adquirir mais iniciativa e conhecimento.

Quando questionados “Dê um exemplo de relação ecológica” o número de alunos que deixou em branco ou disse que não sabia subiu de 4,3% para 52,3% do pós-teste 1 para o pós-teste 2 e o número de alunos que souberam citar exemplos de uma relação ecológica baixou de 65,4% para 39,1.

Aqui percebe-se a dificuldade dos alunos em exemplificar relações ecológicas, porém observa-se que após três meses da transmissão deste conteúdo, mais de 50% daqueles que souberam responder ainda lembravam-se dos exemplos das relações ecológicas. Esses dados se aproximam dos obtidos por Pery (2011), quando comenta sobre as dificuldades dos alunos na abordagem das nomenclaturas científicas, reafirmando a necessidade de utilizar novos recursos e estratégias desenvolvidas, que ao mesmo tempo possibilitem a familiarização dos alunos com as informações e nomenclaturas científicas de forma prazerosa e dinâmica.

A sequência didática eletrônica foi criada pensando em proporcionar uma maneira lúdica e divertida com jogos, ilustrações e um contexto próximo ao cotidiano dos alunos. Buscou-se a organização hierárquica dos conceitos, apresentando-os em uma ordem que facilitasse a apreensão dos conteúdos. Borssoi & Almeida (2013) comentam que os aspectos sequenciais denominados também por Moreira de ‘passos’, apresentam indicações do tipo de atividades e de procedimentos que podem ser desenvolvidos nas unidades de ensino com vistas à ocorrência de aprendizagem significativa. Os resultados obtidos sinalizam para a potencialidade da sequência didática eletrônica na plataforma, sugerindo ser possível facilitar a construção do conhecimento de maneira significativa.

#### **4. Considerações Finais**

A partir da realização da sequência didática eletrônica, observamos a sua contribuição para o aprendizado dos alunos. Após três meses, eles lembraram boa parte dos conceitos apreendidos nas atividades.

A análise evidenciou elementos que indicam ter a sequência didática eletrônica potencial para facilitar a construção do conhecimento, podendo proporcionar a ocorrência da aprendizagem significativa, por despertar o interesse dos alunos aos conteúdos estudados. Percebemos que a utilização de novas tecnologias pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, aumentando no aluno o interesse pela matéria e o seu rendimento, e que com o SIENA, o professor consegue analisar melhor o nível de conhecimento prévio de cada aluno, possibilitando um melhor planejamento de suas aulas.

A interação entre metodologias de ensino parece favorecer, de modo prático, os processos de ensino e aprendizagem, colaborando para a atuação do professor. Para auxiliar na apreensão dos conceitos pelos alunos, outras estratégias didáticas podem ser oportunizadas por meio de atividades que utilizem os recursos tecnológicos.

Para estudos futuros, pretende-se aprimorar e criar outras sequências didáticas eletrônicas, no sentido de tornar as aulas de ciências mais interessantes e contribuir para a aprendizagem em diferentes temáticas.

#### **Referências**

Alves, V. C. (2011). *O lúdico no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais no 8º ano*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bianconi, M. L., & Caruso, F. (2005). Apresentação educação não-formal. *Ciência e Cultura*. Acesso em 9 abr., 2014, [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s000967252005000400013&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s000967252005000400013&script=sci_arttext).
- Borssoi, A. H., & Almeida, L. M. W. (2013). Uma aproximação entre modelagem matemática e unidades de ensino potencialmente significativas para a aprendizagem significativa: o caso das equações de diferenças. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 26 mai., 2014, [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID339/v18\\_n2\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID339/v18_n2_a2013.pdf).
- Braga, C. M. D. S. (2010). *O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa* Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Brasil. Secretaria da Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- Carnevalle, M. R. (2012). *Jornadas.cie – Ciências – 7º ano*. 2. ed. São Paulo: Saraiva.
- Castro, B. J., & Costa, P. C. F. (2011). 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*. Acesso em 15 jan., 2014, [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci_arttext).
- Dolz, J., & Schneuwly, B. (2004). *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado das Letras.
- Godoy, L. P., & Ogo, M. Y. (2012). *Vontade de saber ciências, 6º ano*. 1.ed. São Paulo: FTD.
- Groenwald, C. L. O., & Ruiz, L. M. (2006). Lorenzo Moreno. Formação de professores de matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae*. Acesso em 18 abr., 2014, <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/99/92>.
- Groenwald, C. L. O., Zoch, L., & Homa, A. I. R. (2009). Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM. *Bolema*, 22(34), 27-56.
- Moreira, M. A. (2006). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Odum, E. P. (1983). *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Paz, A. M., Abegg, I., Alves Filho, J. P., & Oliveira, V. L. B. (2006). Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Acesso em 18 abr., 2014, <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/113/164>.
- Pereira, A. M., Santana, M., & Waldhelm, M. (2009). *Ciências, 6º ano*. 1 ed. São Paulo: Editora do Brasil.
- Pery, L. C. (2011). *O lúdico na lousa digital: uma abordagem interativa no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental*. Dissertação de mestrado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, Brasil.

Queiroz, G. R. P. C., & Barbosa-Lima, M. C. A. (2007). Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. *Ciência & Educação*, 13(3), 273-291.

Roldi, M. M. C., Lüttig, D. M., Soares, R. B., Aledi, V. L., & Scalzer, J. (2013). Relevância do tema água nas séries finais do ensino fundamental: sugestões de aulas teórico-práticas (VIDÁGUA). *Experiências em Ensino de Ciências*. Acesso em 14 abr., 2014, [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID224/v8\\_n3\\_a2013.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID224/v8_n3_a2013.pdf).

Silva Júnior, C., & Sasson, S. (2005). *Biologia – 3º série*. 7.ed. São Paulo: Saraiva.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed.

Zabala, A., & Arnau, L. (2010). *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed.