

# Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental

## Games as educational resources for teaching basic paleontological concepts to students of the elementary and middle school levels

*Jacqueline Peixoto Neves*

Universidade Estadual Paulista - Botucatu

*Luciana Maria Lunardi Campos*

Universidade Estadual Paulista - Botucatu

*Marcello Guimarães Simões*

Universidade Estadual Paulista - Botucatu

**Resumo:** A Paleontologia apresenta conceitos fundamentais para a formação de cidadãos conhecedores dos fenômenos naturais. Jogos são recursos relevantes que os professores podem utilizar para motivar seus alunos ao aprendizado. Foram elaborados dois jogos didáticos: “Brincando com fósseis” para a 3ª série do ensino fundamental, jogo lúdico em que as crianças procuram os fósseis enterrados na areia de uma caixa de madeira e “Paleodetetive” para 8ª série, jogo de tabuleiro em que os jogadores agem como detetives, respondendo perguntas. Os jogos foram avaliados por alunos de escolas públicas do município de Botucatu e obtiveram sucesso como recursos motivadores no ensino de Paleontologia no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Jogos didáticos. Ciências. Paleontologia. Educação

**Abstract:** Games are primary teaching tools that can be used to attract students to learn science, especially during classroom activities. On the other hand, Paleontology is a science that explores natural phenomena that play an important role in the Earth System. In this context, two educational games based on paleontological key concepts were designed and tested by students of public (elementary and middle level) schools in Botucatu, São Paulo. “Playing with fossils” is designed for kids of the elementary school level, who represent in this playful game professional paleontologists searching for buried fossils in a sand layer within a wooden box. “Paleodetective” is designed to students at the middle school level, and her the players are acting as detectives following a step-by-step trail and answering questions about three broad subjects: the origin of life on Earth, the fossilization process, and dinosaur extinction. The games were evaluated by the students as very interesting educational resources to motivate the learning of Science within the classroom context.

Keywords: Educational games. Science. Paleontology. Education.

## INTRODUÇÃO

### Ensino de Ciências

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs-BRASIL, 1998), as Ciências Naturais, cujos conteúdos no ensino fundamental são explorados pelas disciplinas de Ciências e Geografia, têm um importante papel na formação de cidadãos conhecedores da realidade em que vivem. As Ciências Naturais são ferramentas importantes para que o Homem adquira compreensão do mundo e seus fenômenos naturais e assim se reconheça como parte deste contexto. De fato, segundo este instrumento referencial (PCNs-BRASIL, 1998, Ciências Naturais, p. 35), no Ensino de Ciências Naturais, especialmente no que tange ao Meio Ambiente, lança-se mão de conhecimentos da Química, da Física, da Geologia, da Paleontologia, da Biologia e de outras ciências.

Apesar das recomendações expostas nos PCNs-Brasil (1998), Bizzo (1998) considera que ensinar ciências é difícil quando os alunos não entendem determinadas afirmações, mesmo que estas apareçam impressas em livros didáticos. As informações, se dadas isoladamente, podem não fazer sentido e confundir o aluno. Ele afirma ainda que a educação em Ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos.

Para Lima *et al.* (1999), a importância do envolvimento ativo do aluno

evidencia a necessidade de apresentar os conhecimentos em contextos que o aprendiz reconheça como significativos e merecedores de seu esforço intelectual.

Nesse sentido, uma das estratégias das Ciências Naturais é a realização de experimentos simples sobre materiais e objetos do meio ambiente para assim investigar características e propriedades destes, buscando informações mediante observações, experimentações ou outras formas (BRASIL, 1997). Portanto, questionar os alunos apenas diante de explicações teóricas não é suficiente para garantir uma aprendizagem significativa. Nesse contexto, torna-se necessária uma transformação nas estratégias de ensino de Ciências, a fim de instigar o aluno a conhecer os fenômenos da natureza e possibilitar a abertura de um espaço para reflexão e discussão do conteúdo apresentado nas aulas. O presente trabalho está fundamentado na premissa de que os jogos didáticos constituem importante ferramenta para tal fim.

### PALEONTOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Em nosso país a ciência paleontológica tem uma longa história a qual remonta há quase duzentos anos. Uma história marcada por várias descobertas científicas relevantes no cenário internacional, e cujo resultado é um importante acervo depositado em museus, institutos de ensino e pesquisa (CARVALHO, 2000). Embora a Paleontologia seja importante ciência para a compreensão mais ampla de questões geológicas, biológicas e ambientais, existe ainda pouca divulgação de seus conteúdos junto aos estudantes do ensino fundamental e médio. De

fato, no Brasil, com raras exceções, o conhecimento paleontológico tem estado muito restrito às instituições de pesquisa, universidades, museus e empresas de petróleo. Nessas instituições são desenvolvidas as pesquisas e é formada a massa crítica que participa de encontros científicos, sendo responsável pela produção de artigos especializados publicados em periódicos nacionais e internacionais. Como disciplina, a Paleontologia tem sido ministrada tradicionalmente, aos egressos dos cursos de graduação em Geologia e Ciências Biológicas (SCHWANKE e SILVA, 2004) e também aos estudantes de Ecologia (e.g., IGCE-UNESP, cam-

pus de Rio Claro) e mais recentemente de Licenciatura em Geociências e Meio Ambiente (e.g., IGc-USP).

Paleontologia e Geologia são, porém, disciplinas recomendadas pela Proposta Curricular de Ensino de Ciências do Estado de São Paulo (1992) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências e Biologia (1998), para alunos de Ensino Fundamental, dessa forma, evidenciando a importância de seu ensino. Ambas as propostas trazem a necessidade de conhecimento de Paleontologia e Geologia, por parte dos professores em todas as séries, com exceção da sétima série do Ensino Fundamental (vide Tabela 1).

Tabela 1: Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde do Estado de São Paulo e Parâmetros Curriculares (PCN) de Ciência e Biologia.

<i>Instrumentos de Orientação</i>		
<b>Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde do Estado de São Paulo</b>		<b>Parâmetros Curriculares (PCN) de Ciência e Biologia</b>
<b>3ª Série</b>	<b>4ª Série</b>	<b>Segundo Ciclo</b>
As semelhanças e diferenças entre alguns tipos de minerais e rochas (cor, brilho, dureza).	Alguns fenômenos transformadores da crosta terrestre: vulcanismo e terremoto.	Associando o tipo de solo às características do local de origem, os alunos podem se aproximar da noção de solo, como resultado da ação dos vários elementos do meio sobre a rocha mãe, às vezes incluindo a ação humana.
<b>5ª Série</b>	<b>6ª Série</b>	<b>Terceiro Ciclo</b>
O mesmo acima.	A formação de combustíveis fósseis: a distribuição de jazidas de combustíveis fósseis no solo brasileiro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O tipo de material que sai dos vulcões ajuda a imaginar o interior da Terra e sua estrutura., o que pode ser concretizado por desenhos ou maquetes. Pequenos textos podem acompanhá-los, para que os alunos expliquem suas idéias e para que algumas hipóteses sobre a formação dos planetas possam ser elaboradas.</li> <li>- Os alunos devem considerar a existência de fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas ainda presentes no planeta. O fato de fósseis serem evidências da evolução é algo compreensível ao aluno do terceiro ciclo.</li> <li>- Os alunos podem ter conhecimentos sobre as formas de vida do passado, em especial dos fósseis, que afloram em diversos lugares do Brasil, e de formas de vida extintas, como os dinossauros, por exemplo.</li> </ul>

8ª Série	Quarto Ciclo
<p>-A migração dos continentes, a evolução do relevo e o ciclo das rochas e o ciclo das rochas.</p> <p>-A origem, a organização e a evolução do universo.</p> <p>-A origem da Terra.</p> <p>-Diferentes intervalos de tempo: dos imperceptíveis aos geológicos.</p>	<p>- Fósseis de seres vivos extintos sugerem ambientes terrestres organizados de formas muito diferentes daquelas conhecidas atualmente, mas que propiciaram o surgimento da vida, fato exclusivo em todo o Universo conhecido até o momento. A interpretação de registros concretos do passado pode facilitar a compreensão do significado do tempo geológico, não cíclico, se forem retomados em vários conteúdos trabalhados.</p> <p>- Inúmeras investigações, como, por exemplo, a origem remota dos combustíveis fósseis, formados num tempo muito anterior (da ordem dos milhões de anos) ao surgimento da espécie humana na Terra (da ordem dos milhares de anos); a natureza desses combustíveis (hipóteses sobre o processo de fossilização em condições específicas); os processos de extração e refino dos combustíveis, destacados no eixo temático.</p> <p>- Destacam-se as variações de formas de vida em diferentes épocas ou eras geológicas, relacionadas às diferentes composições de atmosfera e à posição dos continentes na superfície terrestre, cujas modificações estão atualmente associadas à teoria das placas tectônicas.</p> <p>- Em conexão com o eixo "Terra e Universo", são estudadas a composição e fisionomia terrestre em diferentes épocas da história geológica, considerando-se também as diferentes teorias que explicam essa história, desde as teorias fixistas e catastrofistas até elementos das teorias da evolução e da formação e deslocamento das placas tectônicas.</p>

Os fundamentos oferecidos por essas ciências têm papel crucial no estudo de Ciências e Biologia por garantir sustentação teórica sobre a Evolução do Planeta e dos Seres Vivos, a noção de Tempo Geológico e sobre a Distribuição das Plantas e dos Animais, no contexto da Tectônica Global. Cada vez mais temas paleontológicos e geológicos têm estado presentes nos livros didáticos do ensino fundamental e médio do Brasil. Conseqüentemente, essa presença traz consigo a inserção dos fundamentos dessas ciências cada vez mais cedo na vida escolar dos estudantes brasileiros.

A despeito disso, porém, o ensino

das Geociências, incluindo-se aí, de forma mais ampla, a Geologia, a Paleontologia, a Oceanografia, a Astronomia e a Cosmologia, dentre outras, nos primeiros anos das escolas brasileiras é ainda muito incipiente. Recente avaliação efetuada pelo PISA (Programa de Avaliação Internacional de Estudantes, vide *Jornal da Ciência*, SBPC, versão on-line de 05 de dezembro de 2007) verificou que 61% dos alunos brasileiros estão abaixo ou no pior dos 06 níveis de desempenho acadêmico em Ciência, determinados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). É interessante observar, contudo, que o Brasil obteve melhor

classificação na área dos sistemas vivos (a Biologia), com pontuação 403. Em sistemas físicos (ciências químicas e físicas), a nota foi 385. Finalmente, no sistema espacial e planeta Terra (Cosmologia, Geologia e Astronomia), o Brasil fez 375 pontos, melhor apenas que a Colômbia, o Catar e o Quirguistão (Jornal da Ciência, SBPC, versão on-line de 05 de dezembro de 2007). Embora a diferença de desempenho entre as áreas seja pequena, o melhor desempenho nos sistemas vivos parece ser reflexo da ênfase dada às Ciências da Vida nos últimos anos do ensino fundamental. De fato, hoje Ciência é sinônimo de ciências da vida no ensino fundamental. Essa situação é agravada pelo fato de que muitos dos professores dessa etapa são licenciados em Ciências, sem sólida formação em sistemas físicos e espaciais e planeta Terra (vide Jornal da Ciência, SBPC, versão on-line de 05 de dezembro de 2007).

Em decorrência dos aspectos acima mencionados, não é de se estranhar que as abordagens dos conceitos paleontológicos na escola sejam ainda muito influenciadas pelas imagens veiculadas na mídia (e.g., televisão, filmes, desenhos, obras de ficção e até mesmo dos jogos eletrônicos) e, em menor grau, pelas publicações científicas, que ficam restritas à comunidade acadêmica (SCHWANKE e SILVA, 2004). Muitas vezes, informações errôneas são transmitidas aos expectadores, tornando-se necessária a atenção dos educadores na contextualização de seus alunos. São inegáveis, portanto, as responsabilidades ética, política e educativa que compartilham, tanto os meios de comunicação que não atuam apenas como difusores de informações, mas como formadores de opiniões e conceitos, como também dos edu-

cadores. Entretanto, se os conceitos paleontológicos e geológicos estão sendo transmitidos aos estudantes por professores, normalmente oriundos da área de Ciências Biológicas, seria importante perguntar também quanto os professores de Geologia e Paleontologia nas universidades, têm sido competentes, na formação de futuros biólogos e outros profissionais que, afinal, serão os responsáveis por ministrar esses conteúdos aos futuros alunos do ensino fundamental (CARNEIRO e ASSIS, 2006). Conforme lembra o Prof. Dr. Ricardo Weska (vide CARNEIRO e ASSIS, 2006, p. 89), um possível caminho para melhorar esse panorama seria a designação dos melhores quadros docentes universitários para ministrar tais disciplinas.

### DEFININDO O PROBLEMA

Os professores de ciências deveriam aproveitar o fascínio que os temas paleontológicos exercem nos estudantes para criar ambientes e momentos propícios para análises críticas e debates construtivos quanto às questões relacionadas à Paleontologia e Geologia (SCHWANKE e SILVA, 2004) e suas relações com outras áreas do conhecimento. Porém, atualmente a carência de recursos didáticos tem sido apontada como uma das grandes dificuldades para o aprendizado satisfatório de ciências, tanto no ensino fundamental, como no médio (ALVES e BARRETO, 2005). Uma das formas para minimizar esse problema seria estimular, nos cursos de licenciatura, a inovação de materiais e metodologias que permitam a transmissão do conhecimento paleontológico de forma mais criativa e atraente, incentivando assim os futuros professores (SCHWANKE,

2002). É nesse sentido que este trabalho defende a utilização de estratégias e recursos de aproximação do aluno com a Paleontologia, entre as quais, os jogos didáticos.

## JOGOS COMO RECURSOS DE ENSINO

O jogo é uma atividade física e mental organizada por um sistema de regras. É uma atividade lúdica, pois se joga pelo simples prazer de realizar esse tipo de atividade (HAIDT, 2001).

Para Teixeira (1995), o jogo é um fator didático altamente importante e considerado um elemento indispensável para o processo de ensino-aprendizagem para aqueles professores que têm intenção de motivar seus alunos ao aprendizado.

Segundo Piaget (1982), as crianças que, dos sete aos doze anos, aprendem o jogo de regras, deixam de ser egocêntricas, tornando-se cada vez mais indivíduos sociais, já que nessa conduta lúdica há relações sociais, onde as regras são controladas pelo grupo e sua violação é considerada uma falta.

Uma autora a ser destacada é Friedmann (1996), que afirma que o jogo pode ser utilizado como forma de incentivar o desenvolvimento humano em seus diferentes aspectos: lingüístico (o jogo é um canal de pensamentos e sentimentos); moral (ao criar um processo de regras numa relação de confiança e respeito); cognitivo (ao dar acesso a um maior número de informações para que possam surgir novas situações); afetivo (ao facilitar a expressão de afetos e emoções) e físico-motor (ao explorar corpo e o espaço).

O jogo mobiliza os esquemas mentais de forma a acionar e ativar as funções psiconeurológicas e as operações

mentais, estimulando o pensamento. É uma atividade física e mental que mobiliza as funções e operações e, à medida que gera envolvimento emocional, apela para a esfera afetiva. O ser que brinca e joga é também o ser que age, sente, pensa, aprende, se desenvolve. Portanto, o jogo, assim como a atividade artística, é um elo integrador entre os aspectos motores, cognitivos, afetivos e sociais (HAIDT, 2001).

Em Sergipe, Sobral & Siqueira (2007) desenvolveu trabalho semelhante ao aqui realizado, elaborando jogos educativos para o ensino de paleontologia na educação básica de alunos do Ensino Fundamental. Foi criado um jogo de tabuleiro com o percurso ilustrando a história da vida na Terra, em escala geológica. Outra construção do autor foi um jogo de memória que concentra conceitos de Paleontologia, enfocando a formação dos fósseis e aspectos tafonômicos.

Mais recentemente, Andrade e Anelli (2007) apresentaram o jogo intitulado "Trilhassauro", acompanhado do "Glossauro". Trata-se de um jogo de tabuleiro onde os participantes devem atravessar uma trilha com o auxílio de dados. O início está na Origem da Terra, há 4,6 bilhões de anos atrás, seguindo até o Holoceno, ou seja, ao dias atuais. Durante o percurso, os jogadores enfrentam "castigos" ou "benefícios" relacionados ao erro ou acerto de questões chave sobre a história geológica e biológica da Terra.

Conforme comentado mais adiante, a avaliação desses jogos, por estudantes de diferentes idades, séries e cursos, incluindo estudantes universitários, indica que os processos de ensino e aprendizagem devem ser prazerosos e não uma simples acumulação de informações, que podem ser memorizadas e

esquecidas. Quando o aluno aprende se divertindo, acaba compreendendo os conceitos que estão envolvidos nos jogos e dificilmente os esquecerá. É nessa perspectiva que se propõe a utilização de jogos didáticos para a introdução do tema fossilização, origem e evolução da vida na Terra nas salas de aula do ensino fundamental e médio.

## OBJETIVO

No contexto acima, o presente estudo objetivou a produção de materiais didáticos dinâmicos, em forma de jogos, com conteúdos de Paleontologia. Tais jogos abordam temas que são complementares aos dos livros didáticos utilizados por professores do Ensino Fundamental. Esse recurso visa estimular a aprendizagem, auxiliando o aluno na construção do conhecimento na área das Ciências Naturais.

## MATERIAL E MÉTODOS (DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS)

### Primeiro jogo: “Brincando com fósseis”

Destinado a alunos do primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental, este jogo é uma mini representação do ambiente natural, onde fósseis de diferentes animais estão enterrados no sedimento. No jogo “Brincando com fósseis” as crianças entram em contato com peças biológicas, os fósseis. Essa interação com a representação do ambiente natural proporciona melhor compreensão do processo de fossilização e do modo como é realizada a coleta dos fósseis.

O jogo é composto por: 1 caixa de madeira de lados 60x40 cm e altura de 10 cm; fósseis de moluscos (bivalves,

tentaculites, cefalópodes, gastrópodes); braquiópodes; peixes; mesossauros e impressão foliar e areia, onde os fósseis são enterrados.

A caixa com areia representará o sedimento (rochas) onde os fósseis são encontrados. Por toda a caixa haverá exemplares de alguns animais e vegetais fósseis que estarão enterrados. O aluno, munido de algumas ferramentas do paleontólogo, como lupas e pincéis, poderá brincar de encontrar os fósseis enterrados na areia. O professor terá em suas mãos um manual que conterà características dos fósseis encontrados seguidos por sua foto, para facilitar a identificação.

### Segundo jogo: “Paleodetetive”

Paleodetetive é um jogo de tabuleiro confeccionado no programa CorelDRAW. É composto por uma trilha, na qual os jogadores se movem, e por diversas ilustrações de fósseis e objetos paleontológicos, do início ao fim do trajeto. O jogo poderá ser jogado por até três jogadores ou grupos de jogadores. Eles têm como tarefa agir como detetives, de acordo com o CASO que estiverem desvendando, seguindo as pistas e respondendo corretamente às perguntas. Ganha aquele que chegar ao final do jogo primeiro, mas o jogo deve continuar até que os outros jogadores cheguem ao final e conclua seus objetivos. O jogo é composto por: 01 tabuleiro; 03 dinossauros de plástico que serão as peças para cada jogador movimentar no tabuleiro; 30 cartas com as perguntas dos CASOS (10 para cada jogador); 30 cartas com as respectivas repostas explicativas das perguntas de cada CASO; 03 cartas Armadilha; 12 cartas Surpresa e 03 fichas com a descrição dos CASOS, que seguem a seguir:

**CASO 1:** Simula um pesquisador que trabalha na área de Paleontologia, tentando desvendar o mistério da extinção dos dinossauros. O jogador e “sua equipe de trabalho” foram ao campo, sítio paleontológico, a fim de realizarem a coleta de fósseis de dinossauros para tentar entender como sua extinção aconteceu. Toda vez que o jogador e sua equipe passarem pelo espaço indicado como PISTA, deve parar e retirar do monte de cartas de cor vermelha, uma carta PISTA, com perguntas que contêm 03 alternativas como resposta. Conforme as perguntas forem respondidas, o jogador terá pistas sobre o enigma da provável causa da extinção dos dinossauros, há 65 milhões de anos, que será esclarecida com a resposta da última pergunta deste caso.

**CASO 2:** Simula um indivíduo curioso que resolveu investigar sobre a Origem da Vida no Planeta Terra. Para descobrir qual é a melhor hipótese que os principais paleontólogos da área propuseram sobre esse fenômeno, o jogador deve seguir as pistas e responder as perguntas conforme segue o jogo. Sempre que passar pelo espaço PISTA, o jogador deverá parar e retirar uma carta PISTA do monte de cartas de cor laranja e responder às perguntas que, se respondidas corretamente, levarão o jogador e sua equipe até a solução do enigma da origem da vida na Terra.

**CASO 3:** Simula estudantes universitários que realizam estágio na área de Paleontologia e seu professor lhes pediu para fazer um trabalho que desvendasse os mistérios do fenômeno da fossilização, isto é, da formação dos fósseis (Tafonomia: *taphos*= sepultamento, *nomos*= leis). Para isso, o jogador(es) se deslocou para um sítio paleontológico, a fim de tirar suas dúvidas a respeito

desse fenômeno geológico. O jogador deve responder às questões das cartas PISTA cor verde, sempre que passar ou parar num desses espaços. A última pergunta levará o jogador(es) a descobrir como agem os paleontólogos na procura pelos fósseis.

Um manual contendo o detalhamento das regras acompanha o jogo. O tabuleiro e as questões elaboradas para cada CASO do jogo poderão ser disponibilizadas pela primeira autora do artigo, caso haja interesse do leitor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambos os jogos foram avaliados por alunos de escolas públicas do município de Botucatu, SP, como previa o objetivo deste trabalho. O jogo “Brincando com fósseis” foi testado por 27 alunos de 3ª série da escola municipal de ensino fundamental Prof. Rafael de Moura Campos, em outubro de 2005. A atividade foi realizada em grupos de, aproximadamente, 8 alunos e cada um pôde brincar de encontrar os fósseis enterrados na caixa de areia. A direção da escola disponibilizou 1 hora/aula para a aplicação e teste do jogo, tempo que foi suficiente para que o jogo pudesse ser testado. Inicialmente, foi explicado aos alunos como proceder com o jogo e cada um pôde encontrar os fósseis enterrados na caixa com areia, utilizando as lupas e os pincéis como ferramentas para achar os fósseis. Com o auxílio do manual para o professor foi possível ajudá-los a identificar as espécies e explicar suas principais características morfológicas e de preservação. A avaliação foi realizada por observação e registro das reações e desenvolvimento dos alunos, durante a aplicação do jogo. Nesse caso, não houve aplicação de questionário, pois os alunos apre-

sentavam entre 7 e 8 anos. A análise dos resultados indicou que os alunos manifestaram muito interesse pela área de paleontologia. Contudo, foi notado também que esses possuíam pouco ou nenhum conhecimento sobre fósseis. Em geral, o conhecimento disponível estava restrito aquilo que é veiculado na televisão. As crianças se divertiram muito durante a aplicação do jogo e no final da atividade foi perguntado à sala sobre o que acharam da atividade e eles responderam que se divertiram procurando os fósseis.

Já o jogo “Paleodetetive” foi testado com 48 alunos de 8ª série do ensino fundamental da escola estadual Américo Virgílio dos Santos. Também foi utilizada 1 hora/aula para aplicação do jogo. A sala foi dividida em 3 grandes grupos com, aproximadamente, 16 alunos em cada. O tabuleiro foi apresentado e os procedimentos do jogo foram explicados à sala através da leitura do manual contendo as regras do jogo. Após o término do jogo, foi distribuído um questionário

de avaliação contendo 3 perguntas. A primeira era a respeito do que os alunos acharam do jogo Paleodetetive, com 3 alternativas para resposta. As duas outras perguntas eram dissertativas (vide apêndice 1). A tabela 2 mostra o resultado da análise do questionário. A análise das respostas referente à primeira pergunta do questionário indicou que 75% dos alunos acharam o jogo ótimo, já 25% o considerou bom. As respostas da questão 2 indicaram, principalmente, que o tema despertou muito interesse nos estudantes, pois a resposta prevalente\* (42 %) foi a de que eles gostaram de aprender se divertindo, 25% não respondeu a questão 2. A análise da resposta 3 indicou como resposta prevalente\*\* a preferência dos alunos por grupos que tenham um menor número de pessoas para que todos possam participar, entretanto, 48% dos alunos não responderam essa questão. É sugerido, então, um número máximo de 5 alunos por grupo para que todos possam participar e aprender se divertindo, propósito este do jogo.

Tabela 2: Avaliação do jogo, segundo a resposta de 48 alunos de 8ª série de ensino fundamental (percentagens aproximadas).

<b>Questão 1</b>			
	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Ruim</b>
Número de alunos	36	12	0
% de alunos	75	25	0
<b>Questão 2</b>			
	<b>Resposta prevalente *</b>	<b>Outras Respostas</b>	<b>Não responderam</b>
Número de alunos	20	16	12
% de alunos	42	33	25
<b>Questão 3</b>			
	<b>Resposta prevalente **</b>	<b>Outras Respostas</b>	<b>Não responderam</b>
Número de alunos	8	17	23
% de alunos	17	35	48

Como no trabalho desenvolvido por Sobral e Siqueira (2007), a avaliação dos jogos “Paleodetetive” e “Brincando com fósseis” foi avaliada como sendo positiva. Sobral & Siqueira (2007) ainda acrescenta que os jogos pedagógicos são capazes de estimular os professores a dinamizar o processo de ensino e a reforçar a aprendizagem significativa dos temas paleontológicos. Isso foi comprovado pelo autor pela boa receptividade dos alunos em relação às atividades propostas, além da positiva análise dos questionários aplicados. Aqui os resultados não foram diferentes, pois a avaliação mostrou que os jogos didáticos são eficientes recursos no processo de ensino-aprendizagem.

Andrade e Anelli (2007), antes do lançamento do jogo “Trilhassauro”, testaram o mesmo em turmas do ensino fundamental, 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries, respectivamente. Além disso, aplicaram o jogo para graduandos do 3<sup>o</sup> ano do curso de Bacharelado em Geologia e de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental, do Instituto de Geociências da USP. Segundo Anelli (informação pessoal, março de 2008), as turmas que avaliaram o jogo o consideraram divertido e envolvente. Esse fato torna-o importante instrumento na transmissão de conteúdos geológicos e paleontológicos ordenados no tempo. Ainda segundo ele, o jogo é jogado com expectativa. Após algumas vezes, o tempo geológico e os eventos paleontológicos ficam registrados na mente dos jogadores. Esses, assim, incorporam conteúdos básicos de Paleontologia, úteis como substrato para outras informações científicas, de disciplinas correlatas ou não.

## COMENTÁRIOS FINAIS

A sala de aula é um espaço para discussão de importantes acontecimentos da Ciência e, muitas vezes, os alunos perdem a oportunidade de análise e compreensão crítica sobre o que acontece na natureza ou sobre fenômenos naturais, sem questionar o que é transmitido pela mídia. É preciso criar um espaço na sala de aula que permita ao aluno questionar e refletir sobre as informações e o conteúdo a eles apresentados. Esse momento pode ser realizado a partir de atividades que estimulem o interesse dos alunos. O presente trabalho reforça a idéia de que os jogos didáticos são importantes meios para estimular o ensino de Paleontologia no ensino fundamental.

De um modo geral, os jogos cumpriram sua função como material didático auxiliar, estimulando a aprendizagem por parte dos alunos e auxiliando os professores, com um recurso a mais nas aulas de Ciências e Biologia. O jogo didático pode ser incorporado de forma efetiva à educação escolar do indivíduo, devendo ser utilizado de forma construtiva, tendo como objetivos a socialização, a cooperação, a confiança, a cognição, a interdependência, o desenvolvimento da identidade pessoal e a transmissão de conteúdos específicos (nesse caso Paleontologia) de forma prazerosa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos dois revisores anônimos, pelas críticas e sugestões apresentadas, que em muito contribuíram para a melhoria e a clareza do texto final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rosemergh Silva; BARRETO, Alcina Magnólia Franca. Concepção sobre paleontologia no ensino médio do centro de ensino experimental ginásio Pernambucano. CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 19 e CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 6. **Anais...** CD de Resumos, 2005.

ANDRADE, Fabio Ramos Dias; ANELLI, Luiz Eduardo (2007). **Trilhassauero**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2007. 16p.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais de ciências naturais e biologia**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARNEIRO, Celso Dal Ré; ASSIS, José Fernando Pina. Relato final do IV Encontro do Fórum Nacional de Cursos de Geologia. **Terra e Didática**, v.2 n.1, p.86-90, 2006.

CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

FRIEDMANN, Adriana. **Educação para a convivência e a cooperação**, 1996. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/recrea9.htm>. Acesso em: 12 jun. 2005.

HAIDT, Regina Célia Cazaux. **Curso geral de didática**. 7.ed. São Paulo: Ática, 2001.

JORNAL DA CIÊNCIA, 3404, SBPC, versão on-line de 05 de dezembro de 2007. **Pisa**: em ciência, 61% estão no pior nível. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=52818>.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro, AGUIAR, Orlando Gomes Jr., BARGA, Selma Ambrozina Moura. **Aprender Ciências: um mundo de materiais**. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revistas/v4n3a2.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2005.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

SCHWANKE, Cibele. A divulgação da paleontologia através de atividades de ensino e extensão. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, I, 2002, São Paulo VIII. Coletânea de Trabalhos VIII EPEB São Paulo, USP, 24179,

2002, p. 1-3.

SCHWANKE, Cibele; SILVA, Miriam do Amaral Jonis. Educação e paleontologia. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**, 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004, p. 123-130.

SOBRAL, Anderson da Conceição Santos; SIQUEIRA, Maria Helena Zucon Ramos. Jogos educativos para o ensino de paleontologia na educação básica. **Paleontologia: cenários da vida**. Rio de Janeiro: Interciência, vol. 2, 2007, p. 13-22.

TEIXEIRA, Carlos. **A ludicidade na escola**. São Paulo: Loyola, 1995.

(Recebido em 25/04/2008 e aceito para publicação em 30/07/2008)

## Apêndice 1

### Questionário de avaliação do Jogo Paleodetetive para alunos de 8ª série do Ensino Fundamental.

1) O que você achou do jogo Paleodetetive?

- a) Ótimo;
- b) Bom;
- c) Ruim

2) O que você mais gostou no jogo?

---

---

---

---

3) O que você acha que poderia ser melhorado no jogo?

---

---

---

---