

A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA PROPOSTA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM

*Luciana Maria Lunardi Campos¹
Bortoloto, T. M.,²
Felício, A. K. C.*

Resumo: Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno. Assim, a proposta desenvolvida teve por objetivos elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar jogos didáticos que auxiliem na compreensão e aprendizagem do conteúdo de Genética e de Evolução dos Vertebrados.

Os jogos foram elaborados com base na literatura referente aos Jogos Didáticos e aos conteúdos específicos. Um protótipo de cada jogo foi confeccionado e avaliado por alunos e professores de escolas públicas das cidades de Botucatu e São Manuel. Os resultados indicaram que alunos e professoras gostaram do jogo, que a maioria dos alunos aprendeu sobre o tema abordado, e que os jogos elaborados auxiliam os professores no processo de ensino, bem como favorecem a apropriação desses conhecimentos pelo aluno. Após pequenas alterações, a versão final do jogo foi elaborada e divulgada aos professores de Ciências e Biologia de escolas públicas de Botucatu e de São Manoel.

Palavras-chave: jogos, ensino, aprendizagem, ciências biológicas.

1. BREVE HISTÓRICO E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Reconhecendo as dificuldades para se ministrar conteúdos de Biologia no ensino fundamental e médio, optamos por pensar em uma forma de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem nestes níveis de ensino. Surgiu, assim, a idéia de elaborarmos jogos didáticos, que facilitassem a compreensão do conteúdo de forma motivante e divertida.

Acreditamos, assim como Kishimoto (1996), que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Neste sentido, consideramos como uma alternativa viável e interessante a utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios

¹ Orientadora – (Departamento de Educação – Instituto de Biociências da Unesp – Campus de Botucatu.)

² Bolsistas

conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (Cunha, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (Gomes et al, 2001).

Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (Kishimoto,1996).

No entanto, o jogo nem sempre foi visto como didático, pois como a idéia de jogo encontra-se associada ao prazer, ele era tido como pouco importante para a formação da criança. Sendo assim, a utilização do jogo como meio educativo demorou a ser aceita no ambiente educacional (Gomes et al, 2001). E ainda hoje, ele é pouco utilizado nas escolas, e seus benefícios são desconhecidos por muitos professores.

Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

Assim, consideramos que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou.

Esta compreensão é válida quando refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, nos níveis fundamental e médio.

Estes processos envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo.

O conteúdo “Evolução dos Vertebrados”, embora desperte interesse nos alunos, não tem sido transmitido/apropriado de forma correta, sendo comum a idéia de que a evolução é uma escada na qual os mamíferos são os seres “mais evoluídos”, e o homem estaria no topo dessa escada.

Outro conteúdo relacionado à Genética está cada vez mais inserido no cotidiano social, seja nas revistas, jornais, noticiários e até mesmo em novelas e programas populares; mesmo assim, o assunto é visto com freqüência na sala de aula de uma forma teórica e tradicional. A maioria dos professores de Biologia transforma a aula em uma seqüência de possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos compreendam o que é um gene, e como ele se comporta de geração para geração. Depois disso, a aula se transforma em sucessivos cálculos de frações e porcentagens para determinar as chances de um indivíduo possuir ou não um caráter hereditário.

Em face desse contexto, propostas necessitam ser elaboradas e desenvolvidas para que este quadro possa ser alterado, considerando-se as propostas atuais para o ensino de Ciências e Biologia.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1996), a capacidade dos alunos de pesquisar, de buscar informações, abalizá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de um simples exercício de memorização, o aluno deve ser capaz de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Com relação ao ensino de Biologia, ele deve, ainda, colocar em prática, conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, aceitando-se que, muitas vezes, o aluno sabe muito sobre um determinado conceito biológico e possui argumentos perceptivos sobre as situações, adquiridos com suas experiências, mas pode faltar a ele uma rede conceitual que lhe ofereça unidade a todos os fragmentos de informações que possui. À medida que progride nos estudos ele passa dos argumentos perceptivos aos conceituais, realizando raciocínios e analogias concretas, por meio de sua interação com o mundo e as pessoas com que tem contato.

Reconhecendo-se que o processo de compreensão dos conceitos é gradual e sempre exige esforços dos alunos e, para que a compreensão seja melhorada cada vez que entra um novo contato com o conceito, entendemos, para o aluno aprender um determinado conceito, ele deve relacioná-lo aos conhecimentos prévios que possui. Essa relação é complexa, mas, de um modo geral, podemos considerar que quando ela acontece, ocorre uma aprendizagem significativa, ou seja, o aluno conseguiu assimilar o material novo aos seus conhecimentos prévios por causa do

desequilíbrio e do conflito provocados pela nova informação a que entrou em contato; o que pode levar a mudanças conceituais dos conhecimentos prévios.

O professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada (Pozo, 1998), e utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Neste sentido, o jogo didático constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender às características da adolescência.

Diante o exposto, desenvolvemos uma proposta que visava elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar dois jogos didáticos que auxiliassem nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, abordando conteúdos de Evolução de Vertebrados e Genética (construção de heredogramas sobre os temas: cor de olho, sistema sanguíneo ABO e daltonismo), ministrados para alunos de ensino fundamental e médio.

2. DESENVOLVIMENTO

ELABORAÇÃO DOS JOGOS

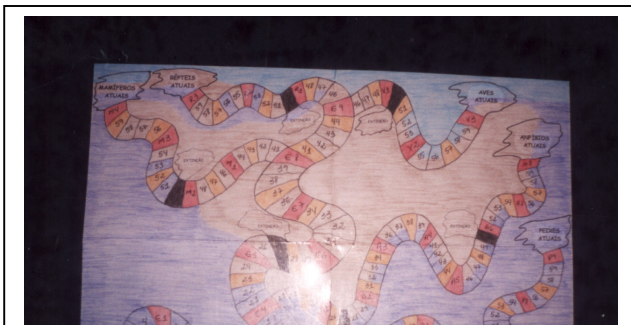
Os jogos foram elaborados com base na literatura existente sobre jogos didáticos e conteúdos específicos: Evolução de Vertebrados e Genética.

Para a elaboração dos jogos foram necessários total domínio do conteúdo e auxílio de um professor-orientador, experiente no assunto.

Primeiramente, foram confeccionados protótipos dos jogos e, posteriormente, as versões finais.

O jogo envolvendo o conteúdo sobre Evolução de Vertebrados foi intitulado **“EVOLUÇÃO: A LUTA PELA SOBREVIVÊNCIA”**, e confeccionado em papel cartão, papel *color set* e papel sulfite, utilizando-se, ainda, lápis aquarelável e papel *contact*. Os dados e pinos foram comprados prontos em lojas especializadas.

Ele é composto por 1 tabuleiro, 5 pinos, 1 livro de regras, fichas de 5, 10, 20, 30 e 40 pontos, 5 cartas, sendo uma de cada grupo de vertebrados, 5 livros, sendo um para cada grupo de vertebrados e 4 dados, sendo 1 de 4 faces, 1 de 10 faces, 1 de 12 faces e 1 de 20 faces, como ilustrado abaixo.



REGRAS DO JOGO

Figura 1
Foto do Tabuleiro

Figura 2
Foto fichas de pontos, cartas de grupos de vertebrados e livros de grupo de vertebrados.

O tabuleiro foi desenhado com base no cladograma da evolução dos vertebrados, presente no livro “A Vida dos Vertebrados” (Pough et al, 1999), para que ao visualizar o tabuleiro os alunos tenham uma visão geral de toda a evolução até a época atual. Nesse “cladograma” os jogadores têm que se movimentar ao longo de tempo geológico, passando por todas as evoluções e vivenciando o que aconteceu com cada grupo de vertebrados. Para isso, foi necessário situar cada evolução ao seu período geológico e colocá-las de forma didática no jogo. Entre as evoluções, os jogadores teriam que passar por situações reais características da época, como reprodução, alimentação, interação com outros animais, extinção, etc.

Assim, o jogo representa, em um tabuleiro, os caminhos evolutivos dos cinco grupos de vertebrados que conhecemos hoje. Todos os jogadores começam o jogo na era geológica denominada Era Paleozóica, cerca de 438 milhões de anos, no período Siluriano, sendo peixes primitivos, sem mandíbulas, que foram os primeiros vertebrados a surgir na Terra. Cada jogador ou equipe representará um grupo de vertebrados e terá como objetivo chegar à época atual com o maior número de pontos, passando por evoluções, reproduções, extinções e interações com outros animais.

Ele pretende retratar, de forma simplificada, as principais mudanças evolutivas que deram origem aos vertebrados que conhecemos hoje, reconhecendo-se que a evolução é um processo lento e gradual, que demora milhões de anos para acontecer, e que durante este processo várias espécies extinguíram-se, não sendo viável representar todas no jogo.

Recomenda-se que este jogo seja utilizado, preferencialmente, por cinco pessoas ou cinco equipes, com idade superior a 12 anos.

Cada jogador ou equipe representará um grupo de vertebrados e, para isso, deve sortear uma das cinco cartas correspondentes. Feito isso, cada jogador pega o livro correspondente ao seu grupo e deve seguir seu caminho, lendo o que acontece em cada casa que ele parar, obedecendo às regras.

Cada jogador começa com 50 pontos e deve disputar a ordem de jogada com o dado de 20 faces. Os jogadores movem-se de acordo com os números tirados, no ápice superior, do dado de movimentação (azul). Em cada casa que cair, eles devem ler para todos o que está acontecendo.

As casas vermelhas correspondem aos passos evolutivos, e todos os jogadores são obrigados a parar, ler em voz alta o que está acontecendo, para que todos saibam. As casas laranjas são casas de interação, onde o jogador precisa cair para poder interagir. Ao cair em qualquer casa laranja, o jogador tem a oportunidade de predar ou defender-se de um adversário, que escolherá de acordo com seu grau de evolução e de seus adversários, por isso existe um intervalo de casas que pode ocorrer nessa interação. As casas pretas são casas de extinção, cada grupo de vertebrados tem duas casas dessas em seu caminho. Se o jogador cair em alguma delas torna-se um animal extinto, que por algum motivo não teve sucesso.

O jogador que chegar em 1º ganha 300 pontos, em 2º ganha 250 pontos, em 3º ganha 200 pontos, em 4º ganha 150 pontos e em 5º ganha 100 pontos. Essa pontuação vale tanto para a ordem de chegada à época atual, quanto para a ordem de extinções, se houver.

O jogo abordando o conteúdo de Genética foi intitulado **“HEREDOGRAMA SEM MISTÉRIO”**, e é formado por:

- quatro tabuleiros de cores diferentes, representando cada grupo, com um heredograma impresso, representando uma família;
- três conjuntos de peças que representam o genótipo dos indivíduos que devem ser encaixados no heredograma: cor de olho (conjunto amarelo), sistema sanguíneo (conjunto vermelho), Daltonismo (conjunto azul);
- quatro cartões que representam cada caso, ou seja, uma família e questões sobre o respectivo heredograma;
- um dado e o livro do professor que contém todos os casos que encontramos nos cartões, junto com as possíveis soluções, respostas das questões e aspectos que devem ser destacados pelo professor com a sala na forma de comentários e discussões com os alunos, conforme ilustrado pela foto abaixo.

Figura 3
Foto do Jogo de Genética



Os participantes deverão elaborar um heredograma sobre um dos temas: Cor de olhos, sistema sangüíneo ABO ou daltonismo, de acordo com as instruções do respectivo cartão de caso, que deve ser escolhido pelo professor. Para isso, a sala deve ser dividida em quatro grupos iguais e cada um deles deve receber um tabuleiro, as peças com o genótipo dos indivíduos devem ser divididas em números iguais para cada grupo. Os grupos jogam o dado, o grupo que tirar maior número no dado é o primeiro a jogar, e em seguida os outros grupos em sentido horário.

O professor deve ler o caso com os alunos.

O primeiro grupo joga o dado e desvira o número de peças de acordo com o número tirado em sua face superior, as peças desviradas devem ser encaixadas no tabuleiro preenchendo os locais que representam os indivíduos no heredograma.

Se o grupo considerar que uma ou mais peças não encaixam no heredograma, ele a deixa desvirada, se outro grupo em sua vez de jogar quiser utilizar uma ou mais peças desviradas ele tem o direito de encaixá-las em seu tabuleiro, e depois disso jogar o dado e desvirar o número de peças como descrito anteriormente.

E assim por diante, os grupos vão jogando o dado, desvirando e utilizando as peças conforme sua vez de jogar.

A parte inferior do tabuleiro, que representa os filhos do casal em questão, não tem o esboço dos indivíduos, pois pode variar de caso a caso; em alguns, esta parte ficará sem se completar totalmente, e será preenchida de acordo com o número de filhos do casal, seguindo a idade, do mais velho (à esquerda) até o mais jovem (à direita).

Quando um dos grupos terminar de preencher o tabuleiro e responder às respectivas questões propostas, deve solicitar ao professor para que corrija o heredograma, se o tabuleiro estiver completado de forma correta, o grupo ganha 120 pontos, os demais grupos ganharão 10 pontos para cada acerto e perderão 10 para cada erro, indivíduos não completados não ganham nem perdem pontos.

Se o grupo que completou primeiro o heredograma, não o completou corretamente, perderá 10 pontos para cada erro, o professor não deve apontar os erros, e todos os quatro grupos continuam jogando até que um deles termine de completar o heredograma corretamente.

Depois desta fase, o professor deverá corrigir as questões do respectivo caso. Os pontos serão recebidos pelos grupos de acordo com a porcentagem de acerto de cada questão, especificada no livro de respostas.

O professor deve utilizar o livro de respostas para se orientar durante a prática. Vence o jogo o grupo que obtiver maior número de pontos.

3. AVALIAÇÃO DOS JOGOS

A primeira versão dos jogos foi avaliada com alunos e professores de seis escolas públicas estaduais das cidades de Botucatu e São Manuel, realizada por meio da utilização do jogo por professores e alunos, e pela aplicação de questionário aos mesmos.

Os questionários foram elaborados pelas bolsistas e tiveram o objetivo de verificar se o jogo precisava de alterações; se alunos e professoras gostaram do mesmo, e se os objetivos do jogo foram atingidos, possibilitando que a versão final fosse confeccionada.

O jogo sobre Evolução foi avaliado em três escolas públicas de Botucatu, com alunos de 8ª série do Ensino Fundamental e 2ª série do Ensino Médio. Participaram da avaliação do jogo 14 alunos; 10 de 8ª série e quatro de 2ª série do Ensino Médio. Dos alunos da 8ª, oito tinham 14 anos de idade e dois tinham 15 anos; oito do sexo feminino e dois do sexo masculino. Já no Ensino Médio, dois alunos estavam com 16 anos, um com 18 e outro com 20 anos; dois do sexo masculino e dois do sexo feminino.

Os alunos foram retirados da sala e levados para um local reservado, onde o jogo foi apresentado, com a leitura de suas regras. A opção por um número restrito de participantes se deu para que fosse possível avaliar melhor o comportamento dos alunos enquanto jogavam, o que seria mais difícil se jogassem em equipes. Os alunos demoraram cerca de 50 minutos para terminar o jogo, e, depois disso, responderam ao questionário composto por cinco questões abertas, bem objetivas, com uma linguagem de fácil compreensão, com termos utilizados pelos alunos, para favorecer suas respostas. Somente uma professora pôde acompanhar o desenvolvimento do jogo, e sua avaliação foi restrita a: “muito legal”.

Participaram da avaliação do protótipo do jogo de Genética, alunos de três salas (A, B e C) do segundo ano do Ensino Médio, de três escolas públicas da cidade de São Manuel, um total de 91 participantes, três professoras e 88 alunos.

Dos 88 alunos, 43 eram do sexo masculino e 45 do sexo feminino; 44 tinham 16 anos, 29 tinham 17, nove tinham 18 anos, dois tinham 19 e quatro dos alunos tinham 20 ou mais de 20 anos.

O questionário elaborado continha 14 questões, as três primeiras tinham por objetivo caracterizar os alunos, coletando dados sobre idade, sexo e série. Seis questões com alternativas sim ou não, e pediam justificativas. Três perguntas fechadas, com alternativas para escolha, as duas últimas eram abertas.

A avaliação do jogo (aplicação do jogo e do questionário) utilizou aproximadamente uma hora e quarenta minutos, ou seja, duas aulas, sendo possível jogar quatro casos em cada escola.

As salas eram bem heterogêneas. A sala A continha 30 alunos, e durante a aplicação do jogo e do questionário pudemos perceber que a maioria dos alunos não apresentou dificuldades sobre o assunto, poucos tinham uma certa deficiência na elaboração de alguns conceitos como, por exemplo, a diferença entre homocigotos e heterocigotos. A sala B continha 35 alunos e alguns apresentavam maior dificuldade que na escola A, mas continuavam sendo a minoria da sala. A sala C, formada por 23 alunos, foi a única das turmas do período noturno e a maioria dos alunos teve grandes dificuldades no início do jogo, porém com o decorrer do mesmo, elas foram superadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os dados obtidos sobre o jogo de Evolução, 11 dos 14 participantes assinalaram a alternativa “muito legal” e apresentaram justificativas diferentes, que foram reunidas em três grandes dimensões: 1) Características do material e da atividade lúdica, com sete citações, como: divertido, animado, descontraído, ganhar etc. 2) Respostas gerais, com quatro citações, como interessante e educativo e 3) Aprendizagem, com seis citações.

Os outros três participantes acharam o jogo “legal” e suas justificativas foram reunidas como gerais, com três citações: “muito criativo”; “interessante”; “interativo”.

Ao serem perguntados se o jogo foi demorado ou cansativo, dois alunos da 8ª e um do ensino médio acharam o jogo demorado, sendo que um deles justificou: “demorado, porém bem elaborado”. Os demais não acharam o jogo demorado, e ninguém achou o jogo cansativo, apresentando justificativas como: “distrai e esquece do tempo”; “é legal”; “perdeu rápido”; “é divertido”.

Sobre as regras do jogo, dois alunos da 8ª acharam as regras um pouco complicadas, e todos os demais disseram que não são complicadas, havendo uma justificativa: “foi fácil de entender”.

Pelas respostas, verificamos que somente três alunos da 8ª série, responderam que o jogo não havia ensinado algo que eles não sabiam, e dois justificaram dizendo que “não deu tempo”, indicando que “se extinguiram rápido”, e que “perdeu”. Uma pessoa não respondeu claramente, e as dez pessoas restantes responderam que o jogo havia ensinado algo, apresentando diferentes justificativas. Dois participantes disseram que aprenderam sobre evolução de forma geral e os demais apresentaram justificativas mais específicas que foram organizadas em cinco dimensões, em virtude do conteúdo indicado: 1) Anfíbios: uma respondeu que aprendeu o que é um anfíbio; 2) Aves: uma pessoa disse que aprendeu como as aves evoluíram; 3) Peixes: uma pessoa disse que aprendeu que os peixes primitivos não tinham mandíbulas e outra disse que aprendeu sobre os peixes com pulmões; 4) Extinção: uma pessoa disse que aprendeu que os animais podem se extinguir e nunca ser descobertos pelo homem; 5) Reprodução: uma pessoa disse que aprendeu sobre reprodução.

Em outra questão, somente dois participantes da 8ª responderam que havia algo no jogo que não gostaram e que poderia ser diferente sim. Um deles sugeriu que não houvesse extinção para não eliminar ninguém, e o outro disse que não gostou de ter saído. Um aluno da 8ª não respondeu claramente e os demais responderam que gostaram do jogo, justificando que: “é legal assim mesmo”, “adorei, deve continuar assim”, “tá legal, muito legal, achei 10”.

As respostas sobre o jogo de Genética revelaram que alunos e professoras avaliaram o jogo como positivo. As justificativas apresentadas pelos alunos foram diversificadas e agrupadas em 12 dimensões, indicando-nos que os alunos perceberam a importância do jogo em propiciar o

desempenho, a aprendizagem, levando em consideração o estímulo que ele causou na sala de aula. Outros alunos (36) apresentaram respostas pouco específicas do tipo: “achei legal”, “foi bom”, “gostei”, etc e 15 alunos não justificaram sua resposta. Nenhum aluno ou professor disse não ter gostado do jogo. Uma das professoras achou o jogo bem dinâmico, outra disse que desta forma, os alunos respondem ao que aprenderam brincando, e a terceira afirmou que assim os alunos aprendem o conteúdo de uma maneira divertida e prazerosa.

Em relação às regras do jogo, apenas um aluno não respondeu a essa questão. Dos que responderam, apenas três alunos, da escola A, afirmaram que as regras não estavam claras e a justificativa apontada por eles foi falta de fiscalização. A professora da escola considerou que no início havia sido difícil de entender as regras.

Como a escola A foi a primeira em que o jogo foi testado, e diante destas considerações, algumas regras foram acrescentadas. Com isto, o jogo foi testado nas outras duas escolas. 84 alunos disseram que as regras estavam claras, 56 não justificaram, 22 apresentaram respostas pouco específicas do tipo “esta claro”, “foi bom” etc., e três alunos disseram que as regras melhoram o andamento do jogo, outros dois responderam que as regras foram justas. As professoras também consideraram que as regras estavam claras.

O questionário verificou, também, se os casos estavam adequados ao nível de conteúdos abordados na disciplina de Biologia em salas de aula. Todos os alunos responderam, e a maioria (48) considerou os casos de nível médio, enquanto outros (29) consideraram fáceis e muito fáceis (08). Apenas um aluno achou os casos muito difíceis, e outro os achou difíceis. A professora da escola A achou os casos fáceis, já as professoras das escolas B e C, classificaram os casos de nível médio. Isso nos leva a acreditar que o jogo está de acordo com os conteúdos abordados na disciplina durante o curso de Biologia dos alunos, e apresenta casos com nível de dificuldade variado, uns casos são mais fáceis; outros mais difíceis.

A linguagem utilizada no jogo foi avaliada como de fácil compreensão e objetiva pela maior parte dos alunos e pelas professoras, o que indica que está clara e adequada à compreensão do conteúdo. Apenas três alunos a consideraram difícil, e sete a consideraram com muitos termos técnicos.

Em relação ao o tabuleiro, a maioria dos alunos o classificou como “bom”, “muito bom” ou “ótimo”, assim como as professoras das escolas. Mesmo com esses dados, ele sofreu algumas modificações, tornando-se mais resistente.

Verificamos, ainda, se o jogo era demorado ou cansativo. A resposta foi negativa para 84 alunos, dizendo que “foi divertido jogar”, “não vi o tempo passar”, “o jogo estimulou” os alunos e que “foi um pouco demorado, mas não chegou a ser cansativo”. Esta última resposta foi dada também pela professora da escola A, enquanto para as outras, o jogo se apresentou de forma

dinâmica, atingindo assim os objetivos propostos. Três alunos responderam que o jogo foi cansativo, pois “a professora passou muitos casos” e “foi difícil aprender, genética é difícil”.

Investigamos, também, o que professoras e alunos acham da prática de realizar trabalhos em grupo. Com exceção de um aluno, os demais disseram ter gostado de trabalhar em grupo, justificado pela importância de um auxiliar o outro, a possibilidade de discutir, chegar a conclusões com rapidez, complementar suas experiências e saberes com os dos outros alunos e divertir-se, o que aumenta os laços entre eles e pode facilitar a apropriação do conhecimento. As três professoras também percebem a importância do trabalho em grupo, pois possibilita maior segurança entre os alunos e estreita os laços entre os mesmos, a troca de conhecimentos entre eles; essa integração constitui-se em estímulo para a sala.

Ainda em relação ao trabalho em grupo, perguntamos aos alunos se eles gostaram da competição que ocorreu entre os grupos. Todos os alunos e professoras responderam que sim, sendo que 39 não justificaram sua resposta. As professoras disseram ter gostado da competição entre os grupos, mas não justificaram, só a professora da escola C disse acreditar no estímulo que a competição provoca nos alunos.

Por meio da resposta à outra questão, verificamos que alunos e professoras acreditam que o jogo auxilia na aprendizagem dos alunos sobre a construção de um heredograma, favorecendo a sua compreensão e a do comportamento dos genes nas gerações futuras e passadas de suas famílias.

Os alunos (36) consideraram, ainda, que o jogo havia ensinado para eles algo que não sabiam sobre a matéria, justificando que o jogo ensinou a construir um heredograma, ensinou genética, a trabalhar em grupo, a diferença entre homo e heterozigotos e ainda esclareceu suas dúvidas sobre a matéria; dois disseram que o jogo ensinou sobre genética; um disse que o jogo ensina, mas que ele não prestou muita atenção, e o último que o jogo ensinou que “A_ pode ser AA ou Aa”. 42 alunos disseram que o jogo não ensinou sobre a matéria, respondendo que aprenderam antes, durante a aula, tiraram suas dúvidas, lembraram a matéria e que já tinham os conhecimentos básicos.

A professora A acredita que este jogo auxiliaria na aprendizagem como uma forma de revisão da matéria já aprendida, já as outras duas professoras acreditam que o jogo auxilia na apropriação da aprendizagem dos alunos, sem outros esclarecimentos. A professora da escola B acredita que o jogo ensinou aos alunos coisas que eles não haviam aprendido muito bem. Para as outras duas professoras, o jogo foi uma forma de revisar a matéria já vista anteriormente, o que pode ser um reflexo do momento que o jogo foi utilizado nas salas, certo tempo depois que os alunos já haviam visto a matéria.

Durante a aplicação do jogo, constatamos que muitos alunos tiveram dificuldade nos primeiros casos, pois não entendiam direito o heredograma e que após certo tempo, ficava mais fácil, e eles começaram a perceber as situações de forma diferente e minuciosa, entendendo como as características se comportavam durante as gerações e isso se apresentou em alguns dos questionários.

Os alunos e as professoras apresentaram sugestões referentes às regras para o aperfeiçoamento do jogo: (08), tabuleiro (09), tempo (07), e a outros aspectos (perguntas, dados) (12). A professora A acredita que seria interessante que cada grupo tivesse um dado, mas eu acredito que com apenas um dado, o jogo funciona bem. Outra sugestão apresentada por ela foi a de utilizar nos avós dos cruzamentos indivíduos com genótipo definido, para não dificultar e não confundir os alunos, como os casos apresentam níveis de dificuldades diferentes, alguns apresentam genótipos definidos e outros não. A professora B acredita que as peças deveriam ser comunitárias, e ficar sobre um balcão, mas acredito que esta sugestão não altera o jogo de forma significativa.

Algumas das sugestões foram utilizadas para o aperfeiçoamento do jogo, principalmente as que se referiram às regras. O tabuleiro não foi aumentado, nem diminuído, permanecendo do mesmo formato, mas sua versão final foi confeccionada num material mais resistente e foi graficamente melhorado. A sugestão de usar dois dados ao mesmo tempo pode fazer com que um grupo ao tirar doze, seis nos dois dados, completem o tabuleiro já na primeira jogada, não dando chance para os outros grupos, por isso não foi incorporada. Outra sugestão: a de se trabalhar com duas características ao mesmo tempo requer um número elevado de fichas e poderá ser incorporada com a industrialização da confecção do material.

Além dessas questões, perguntamos às professoras se a aplicação desse jogo seria viável durante uma aula de Genética; todas responderam que sim, porém não justificaram suas respostas.

Analisando os resultados obtidos por meio dos questionários, percebemos que alunos e professoras gostaram do jogo, os alunos aprenderam sobre o tema e foram estimulados pelo jogo, pois durante sua aplicação, com grupos diferentes, verificamos o entusiasmo deles, mesmo aqueles alunos que só observaram ficaram interessados em jogar. Além disso, quando os jogos foram apresentados eles chamaram a atenção de todos, causando interesse e curiosidade.

5. DIVULGAÇÃO

A partir da análise dos dados dos questionários, foi confeccionada a versão final de cada um dos jogos, que foi divulgada aos professores de Biologia de seis escolas de Botucatu e três de São Manuel.

Essa divulgação foi realizada com o auxílio de uma carta entregue pessoalmente aos professores. Nesse momento, os professores puderam manusear os jogos e receberam informações verbais sobre os objetivos dos jogos e os locais onde eles estarão disponíveis para empréstimo.

Exemplares dos jogos encontram-se no Departamento de Educação do Instituto de Biociências de Botucatu à disposição para empréstimo aos professores, e outros serão encaminhados à Oficina Pedagógica de Botucatu, vinculada a Diretoria de Ensino, para que sejam disponibilizados aos professores.

6. CONCLUSÃO

A função educativa do jogo foi facilmente observada durante sua aplicação com os alunos das escolas públicas, verificando-se que ela favorece a aquisição e retenção de conhecimentos, em clima de alegria e prazer.

Assim, por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos.

Consideramos, ainda, assim como Kishimoto (1996), que o jogo desenvolve além da cognição, ou seja, a construção de representações mentais, a afetividade, as funções sensório-motoras e a área social, ou seja, as relações entre os alunos e a percepção das regras.

Como nos lembra essa autora (Kishimoto, 1996, p.37): “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”, e, como disseram alguns dos alunos: “com o jogo, a gente aprende brincando”.

Pelo exposto, entendemos que o jogo deveria merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores. Esperamos que os jogos sobre Evolução e Genética elaborados, não apenas tenham contribuído para a apropriação de conhecimentos, mas também para sensibilizar os professores para a importância desses materiais, motivando a elaboração de novos jogos didáticos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, C. Inteligências múltiplas uma nova vida às salas de aula. *Jornada Curitibana de Educação Infantil e Ensino Fundamental*, 5, Curitiba, 1999. *Resumos*. Curitiba, 1999.
- BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília; MEC/SEF, 1998.
- COLL, C.; MARQUESI, A.; PALACIOS, J. – *Desenvolvimento Psicológico e Educação – Psicologia Evolutiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 1 e 2.
- CUNHA, N. *Brinquedo, desafio e descoberta*. Rio de Janeiro: FAE. 1988.
- FILIZOLA, B.; CERQUEIRA, A.; MARCH, P.; SILVA-LIMA, L.; TORRES, R. A. ; EREBIO, 1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001, p.81-84.

- FRIEDMANN, A. *Brincar: crescer e aprender - o resgate do jogo infantil*. Moderna, São Paulo, 1996.
- FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992.
- GARON, D. Classificação e análise de materiais lúdicos - O sistema ESAR. In: FRIEDMANN, A (Org.) *O Direito de Brincar: A Brinquedoteca*. São Paulo, 1992, p. 171-181.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.
- KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. Pioneira, São Paulo, 1994.
- KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. Cortez, São Paulo, 1996.
- MICHELET, A. Classificação dos jogos e brinquedos - A classificação I.C.C.P. In: FRIEDMANN, A. (Org). *O Direito de Brincar: A Brinquedoteca*. São Paulo, 1992, p.157-168.
- MIRANDA, S. *No Fascínio do jogo, a alegria de aprender*. In: *Ciência Hoje*, v.28, 2001 p. 64-66.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MC FARLAND *A vida dos Vertebrados*. 2. ed. Atheneu: São Paulo, 1999.
- POZO, J. I. *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. 284p.
- SANTOS C. M. dos. *Levando o jogo a sério*. *Presença Pedagógica*. v.4 n.23. set/out. 1998, p. 52-57.
- SISTO, F. F.; OLIVEIRA, G. de C.; FINI, L. D. T. *Leituras de psicólogos para formação de professores*. Rio de Janeiro, Vozes, SP: USF, 2000.