

ANÁLISE DA EFICÁCIA DO JOGO DOS QUATIS NO ENSINO DE ECOLOGIA NA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF THE QUATIS' GAME IN THE TEACHING OF ECOLOGY IN THE 5th SERIES OF THE BASIC EDUCATION

Santer Alvares de Matos¹
Agnela da Silva Giusta², Cláudia de Vilhena Shayer Sabino³

¹Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *saalmatos@yahoo.com.br*

²Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *agnela@pucminas.br*

³Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *sachayersabino@hotmail.com*

Resumo

Uma melhor compreensão da temática ambiental e dos conceitos de ecologia proporciona a formação da consciência capaz de gerar ações visando à preservação local e global. Os jogos educativos promovem uma aprendizagem eficiente e prazerosa do tema ambiental, através da criação de realidades com regras, papéis, circunstâncias e suposições mutuamente aceitas, levando os participantes à comunicação, à colaboração e ao relacionamento emocional com os pares e com o objeto. Neste artigo, analisou-se a eficácia do Jogo dos Quatis na temática ambiental. Para isso, foram realizados e considerados questionários e testes de 413 alunos e 5 professores da 5ª série de três instituições de ensino em Belo Horizonte. Concluiu-se que o Jogo dos Quatis torna as aulas de Ciências mais interessantes e menos cansativas para professores e alunos, além de contribuir para a apropriação de conhecimentos, como resolução de situações-problema na temática ambiental e para a interpretação de gráficos.

Palavras-chave: jogos, Jogo dos Quatis, ensino de Ciências, metodologia de ensino.

Abstract

One better thematic understanding of environment subjects and concepts of ecology promote the formation of a good conscience in the sense to generate some actions to local and global preservation. Educational games promote an efficient and pleasant learning of the ecological subject by creation of realities with rules, actions, circumstances and assumptions, mutually accepted, and it takes players to communicate and collaborate itself, including emotional relationship with the pairs and the object. This paper analyzed the effectiveness of the Quatis' Game in the environment thematic and used a questionnaire to 413 pupils and 5 teachers from a 5th series basic school, in Belo Horizonte. The Quatis' Game changed the assumptions of teachers and pupils about classes of Sciences, and turned it more attractive and less tiring, contributing to better appropriation of knowledge, including the learning on how to solve problems about ecological thematic and the correct interpretation of graphs.

Keywords: Games, Quatis' Game, education of Science, methodology of education.

1. INTRODUÇÃO

A temática ambiental e os conceitos da ecologia são de expressiva importância no estudo das relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam. Assim sendo, a fixação dos principais conceitos de ecologia e a aprendizagem eficiente e prazerosa do tema ambiental são de suma importância para a formação de uma consciência capaz de promover ações visando à preservação local e global.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ou PCNs (BRASIL, 1998) apontam o valor de se acessar níveis de construções conceituais cada vez mais complexos e amplos, através do uso de situações-problema, esquemas, gráficos e informações capazes de diversificar as estratégias cognitivas, levando os alunos a uma apropriação do conhecimento a partir da aplicação.

Como estratégia didática e em conformidade com os PCNs, o jogo é extremamente eficiente no processo de ensino-aprendizagem: tem o professor como condutor, estimulador e avaliador do processo, estimula o interesse dos alunos, desenvolve os variados níveis de experiências pessoais e sociais e auxilia na construção de novas descobertas, promovendo um relacionamento emocional do aluno com a estratégia de ensino (CAMPOS *et al.*, 2003).

Segundo Dieleman e Huisingh (2006), o homem necessita desenvolver um determinado relacionamento emocional com o assunto a ser aprendido/ensinado. O jogo cria realidades com regras, papéis, circunstâncias e suposições mutuamente aceitas, assim sendo, obriga os participantes a terem comunicação e colaboração uns com os outros, auxiliando-os a experimentarem um relacionamento emocional com os pares e com o objeto.

Huizinga (2005) afirma que o jogo é uma atividade cultural, tendo função social tão essencial quanto o raciocínio e a produção. Descreve, também, que os jogos já existiam antes mesmo da civilização humana, isto é, são encontrados na vida dos animais.

Vygotsky (2003), semelhantemente a Huizinga (2005), acredita que a criança brinca porque tem necessidade desse ato, assim como os animais (atividade instintiva) e que muitas das vezes os jogos podem não ser prazerosos.

O desprazer dos jogos está associado, principalmente, ao ato de competir e ser derrotado. Ao tentarem proteger os alunos de sentirem tal desprazer, alguns professores evitam utilizar jogos em sala de aula. Entretanto, a competitividade permeia as relações sociais, profissionais e políticas humanas, sendo um elemento biológico da personalidade (BORGES e SCHWARTZ, 2005). Trabalhar com a perda e a vitória é importante, pois, em situações reais da vida, algumas vezes se ganha, em outras se perde.

Para Fernández (2001), as situações de competitividade, quando bem planejadas e aplicadas, representam um elemento de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Os jogos competitivos podem propiciar aos alunos, de uma forma lúdica, um contato com suas carências, estimulando a curiosidade e o desejo de aprender.

Pode-se, também, desenvolver jogos colaborativos, ao invés de competitivos, nos quais há uma cooperação para se resolver a situação proposta pelo jogo (GRÜBEL e BEZ, 2006).

Vygotsky (1991) associa o aprendizado a um processo ativo ligado à resolução de um problema, ou seja, à vivência de uma situação. Quando a resolução do problema é realizada pelo lúdico, o conteúdo passa a ser abordado de uma forma estimulante tanto para alunos quanto para professores (FREIRE, 2005).

Como exemplo, pode-se citar o ensino da linguagem gráfica. Segundo Monteiro (2006), ao utilizar jogos matemáticos que apresentam como finalidade a construção de gráficos, pode-se, através do lúdico, resolver problemas complexos e promover, no aluno, o domínio dessa complexa linguagem. Os PCNs de Matemática denotam a importância da linguagem gráfica no ciclo básico de ensino (BRASIL, 1997). Os gráficos são ferramentas culturais que ampliam a capacidade humana no tratamento de informações quantitativas e no estabelecimento de relações. Na medida em que se constitui num instrumento cultural, o gráfico também é um

conteúdo escolar, uma vez que esta instituição é responsável pelo ensino de conhecimentos desenvolvidos pela sociedade ao longo da história. (MONTEIRO, 2006).

O jogo analisado neste artigo denomina-se “Jogo dos Quatis”. Trata-se de uma atividade lúdico-pedagógica, possuindo regras e utilizada na revisão e fixação do conteúdo de ecologia, assim como proposto por Calisto (2005) com jogos ecológicos de memória e por Souza (2005) com atividades de educação ambiental.

Segundo Piaget (1990), os jogos de regras se desenvolvem entre os sete e os doze anos, representando uma atividade socializada na qual as regras têm uma aplicação efetiva e nas quais as relações de cooperação entre os jogadores são fundamentais.

O presente artigo tem como objetivo analisar, qualitativamente e quantitativamente, a eficácia do Jogo dos Quatis no ensino de ecologia na 5ª série do ensino fundamental.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada junto a 413 alunos de 5ª série e respectivos professores (total de 5), em três instituições de ensino em Belo Horizonte, das quais duas são particulares (A e B) e uma pública (C).

Foram confeccionados kits do Jogo dos Quatis possibilitando a aplicação nas instituições parceiras ao projeto.

O kit é composto por cartas contendo situações-problema, tabela de porcentagens e folhas-regiões.

As turmas foram divididas em grupos que receberam duas tabelas de porcentagens e um conjunto de cartas. Cada jogador recebeu uma folha-região onde foi traçado, durante o jogo, o gráfico da população de quatis.

Inicialmente, os grupos determinaram o critério para escolher o primeiro jogador e os demais foram estabelecidos seguindo o sentido horário.

O primeiro jogador retirou uma carta e a leu para o grupo. O grupo decidiu se a situação proposta pela carta é positiva ou negativa, isto é, se a população de quatis aumentou ou diminuiu. Então, após analisar a teia alimentar e a tabela de porcentagens, a decisão do grupo sobre a variação de quatis foi marcada nas coordenadas gráficas da folha-região.

Durante o jogo, ocorreram situações como superpopulação e imigração de quatis, promovendo ganho de pontos que foram marcados na tabela de pontos da folha-região.

Observaram-se, também, situações de emigração ou extinção de quatis. Entretanto, não há perda de pontos quando situações negativas ocorrem.

Vence o Jogo dos Quatis o aluno que acumulou o maior número de pontos durante trinta gerações, sendo cada geração correspondente a uma jogada. Em muitas vezes, em virtude dos acontecimentos promovidos pelas cartas no decorrer do jogo, o aluno vencedor não foi o que iniciou/terminou o jogo primeiro.

O jogo foi utilizado na fixação da aprendizagem de ecologia sendo executado somente após as aulas planejadas para o assunto.

Durante o estudo, os professores responsáveis pela execução do jogo foram observados, pelos pesquisadores, para verificar a eficiência e a confiabilidade da aplicação e dos resultados obtidos.

O tempo utilizado para execução do jogo foi de 4 horas/aula, com 50 minutos cada. A primeira foi destinada à explicação das regras, a segunda e terceira exclusivamente ao jogo e a quarta à resolução do questionário de satisfação. Uma quinta aula constituiu no pré-teste e pós-teste (Anexo). Em metade das turmas aplicou-se o pré-teste e na outra o pós-teste. Ambos os testes constituíram-se em avaliações sobre o domínio de assuntos ecológicos e da linguagem gráfica. Os testes eram compostos por quatro questões abertas que abordaram os temas: compreensão da dinâmica populacional, resolução de situações-problema sobre desequilíbrio

ambiental, interpretação de teia alimentar e análise gráfica. Para cada uma das quatro questões, foram atribuídos os valores: 0 (totalmente errada), 5 (parcialmente correta) ou 10 (totalmente correta).

Utilizou-se o programa SPSS 12.0 para o tratamento estatístico dos dados, análise da significância (índice de confiabilidade – IC – igual ou superior a 95%, $p < 0,05$) e a relação entre os resultados obtidos.

Durante a quarta aula, os professores responderam a um questionário de satisfação que continha questões relativas a: adequação do jogo, necessidades de melhorias, satisfação e verificação dos objetivos. Esse questionário teve como objetivo a confecção da nova proposta para o Jogo dos Quatis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos Gerais

Após tratamento dos dados, não se observou variação significativa nas médias das notas obtidas nas avaliações com a idade dos participantes ($p=0,9$). Vale ressaltar que a idade dos alunos que participaram deste estudo não apresenta variabilidade considerável para a 5ª série ou 6º ano (Ensino Fundamental de nove anos).

Dentre os alunos, 55% eram do sexo masculino e 45% do feminino, e não se verificou variação significativa entre a média das notas obtidas com o sexo para nenhuma das questões pesquisadas ($p > 0,1$). Entre os professores, 40% eram do sexo masculino e 60% do feminino.

Em relação às instituições pesquisadas, 56% dos alunos pertenciam à escola **A**, 28% a **B** e 16% a **C**. Entre o número de professores, 60% eram da escola **A**, 20% da **B** e 20% da **C**. As diferenças entre o número de alunos e professores se devem à quantidade de turmas de 5ª séries disponibilizadas para a pesquisa.

Análise dos questionários de satisfação

Entre os alunos, 96% gostaram do jogo e o recomendariam para outras turmas de 5ª série. Entre os professores, esse número atingiu 100%. Esse fato caracteriza um elevado índice de aceitação e satisfação de alunos e professores com o Jogo dos Quatis. Pode-se afirmar que o jogo pesquisado é capaz de despertar o interesse do aluno pelo conteúdo e, do professor, pelo seu uso. Freire (2005) afirma que a alegria é um elemento fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, pois é o sentimento de prazer que tem a capacidade de despertar para o conteúdo.

Apesar de ser um jogo com um número elevado de regras, 95% dos alunos relataram que estas são claras e bem explicadas. Dentre os professores, 72% apresentaram a mesma opinião. A clareza das regras foi testada em outro item do questionário no qual 90% dos alunos e 74% dos professores responderam que o jogo é de fácil compreensão e execução. Assim como observado por Campos *et al* (2003), mesmo o jogo possuindo muitas regras estas são facilmente absorvidas se a atividade lúdica é prazerosa.

O jogo foi realizado após as aulas de ecologia, e alunos (75%) e professores (67%) consideraram que o Jogo dos Quatis promove a fixação do conteúdo. Dentre os alunos, 71% responderam que é necessário ter estudado ecologia antes de jogar. Esse número foi de 83% entre os professores. Nesse trabalho, não se abordou a polêmica do jogo como promotor da aprendizagem. Entretanto, respostas de professores e alunos, descritas neste parágrafo, induz a acreditar, que num primeiro momento o Jogo dos Quatis não promove a aprendizagem de conteúdo.

A Tabela 1 apresenta a frequência das respostas de alunos e professores sobre os pontos positivos do Jogo dos Quatis, já a Tabela 2, os negativos.

TABELA 1 - Pontos positivos do Jogo dos Quatis de acordo com alunos e professores pesquisados

Pontos positivos	Frequências (%)	
	Alunos	Professores
Analisar as situações das cartas	3	25
Aula divertida e interessante	22	15
Aumentar o número de quatis	19	0
Competição entre os componentes do grupo	13	0
Compreender como é ruim ser extinto	3	0
Facilita a compreensão de gráficos	17	25
Facilita a compreensão de teia alimentar	15	17
Revisão do conteúdo de ecologia	7	16
Outros	1	2

Analisando a Tabela 1, pode-se verificar que, para os professores, os pontos fortes do Jogo dos Quatis estão relacionados ao auxílio na resolução de situações-problema nas teias alimentares (25%) e na compreensão da linguagem gráfica (25%). Isso pode ser confirmado por algumas das respostas:

“O jogo dos quatis promove a análise e a avaliação de situações que podem ocorrer na natureza.”

(Professora da Escola A)

“O jogo dos quatis promove uma melhor compreensão da linguagem gráfica nos alunos uma vez, que esses são instigados a construir e analisar um gráfico de crescimento populacional.”

(Professora da Escola C)

Percentagem expressiva também é verificada na facilidade de compreensão da linguagem gráfica nas respostas dos alunos (17%). Entretanto pode-se observar que, para os alunos, o prazer da diversificação metodológica por meio do lúdico apresenta a maior frequência dentre respostas (22%), seguida do prazer em aumentar o número de quatis durante o jogo (19%), caracterizando um jogo de competitividade por quatis. Algumas respostas dos alunos demonstram esse aspecto:

“O jogo ajuda na análise de gráficos e na compreensão de teia alimentar.”

(Aluno da Escola A)

“É uma maneira divertida de aprender sobre teia alimentar e gráficos.”

(Aluna da Escola B)

“Aumentar o número de quatis é a primeira melhor coisa do jogo, a outra é desenhar o gráfico.”

(Aluna da Escola C)

Analisando a Tabela 2, pode-se verificar que, para os professores, os pontos fracos do Jogo dos Quatis estão no excesso de regras para execução do jogo (22%) e no início tumultuado do jogo (27%). O início tumultuado ocorre devido ao número excessivo de regras associado à ansiedade dos alunos em jogar:

“A aula de explicação das regras é bem cansativa e os alunos perguntam muito.”

(Professor da Escola A)

“O início do jogo é complicado, os alunos perguntam muito e é fundamental o auxílio de outras pessoas.”

(Professor da Escola **B**)

TABELA 2 - Pontos negativos do Jogo dos Quatis de acordo com alunos e professores pesquisados

Pontos negativos	Frequências (%)	
	Alunos	Professores
Cartas confusas e difíceis de compreender	2	5
Competição entre os componentes do grupo	1	11
Diminuir o número de quatis	61	0
Excesso de regras	4	22
Ficar extinto	29	17
Início tumultuado do jogo	1	27
Tempo despedido de aula para jogar	2	17
Outros	0	1

Entre os alunos, diminuir o número de quatis (61%) é o pior aspecto do jogo. Isso confirma o caráter competitivo promovido, o que é considerado negativo pelos professores (11%). Outro ponto negativo relatado pelos alunos está associado à possibilidade de ser extinto durante o jogo (29%), o que leva o aluno, muitas vezes, a não jogar mais.

“Não gostei de ficar extinta durante todo o jogo. Foi uma sensação péssima.”

(Aluna da Escola **A**)

“Perder quatis é muito ruim, o jogo não deveria ter cartas negativas ou que fizessem a gente perder muitos quatis.”

(Aluno da Escola **C**)

A seguir, estão transcritos dois relatos sobre o Jogo dos Quatis que demonstram a significância desse jogo no processo de ensino-aprendizagem:

“Foi uma aula fantástica. Os alunos ficaram muito envolvidos com o jogo. No início eles estavam inseguros e a todo instante pediam ajuda para saber se iriam ganhar ou perder quatis na jogada. Mas com o tempo se tornaram independentes e conseguiram fazer essa relação. Alguns alunos ficaram chateados pois entraram em extinção no começo do jogo e assim permaneceram até o final. Mas o mais curioso foi que os alunos não quiseram interromper o jogo nem durante o recreio (em uma turma) e nem no fim da aula (outra turma) mostrando, dessa forma, o quanto ficaram entusiasmados com a atividade.”

(Professora da Escola **C**)

“No começo meio estranho e complicado, depois todos aprenderam a jogar e ai vieram as emoções, desânimos quando a população descia e alegria quando aumentava, sem contar os pontos obtidos que eram sempre festejados. Foi a melhor aula do ano, não falando que as outras foram ruins.”

(Aluna da Escola **A**)

Análise da eficácia do Jogo dos Quatis

O Gráfico 1 mostra a média de pontos obtidos nos testes aplicados nos alunos. Pode-se verificar que a instituição **A** apresentou o melhor resultado; e a instituição **C**, o pior. Não foi observada diferença significativa entre os resultados obtidos pelas escolas **B** e **C** ($p=0,9$). Entre

as escolas **A** e **B**, a diferença foi significativa ($p=0,01$) e o mesmo foi observado entre as escolas **A** e **C** ($p=0,004$).

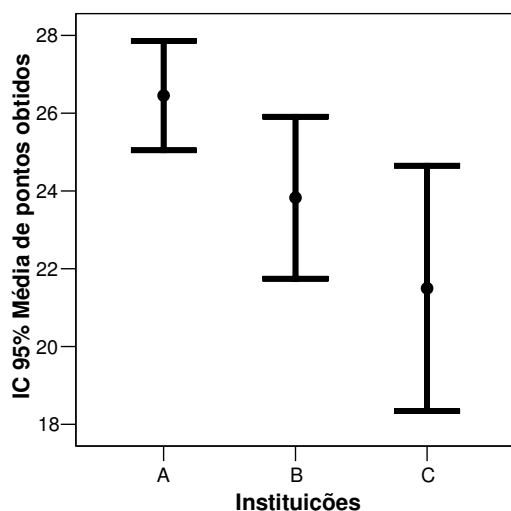


Gráfico 1: Média de pontos obtidos pelos alunos das instituições pesquisadas.

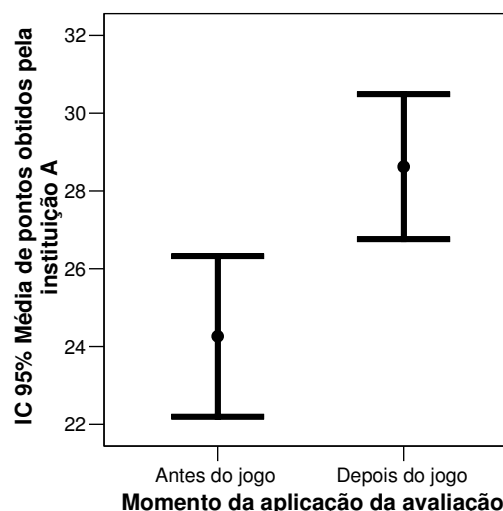


Gráfico 2: Média de pontos obtidos pelos alunos da instituição A antes e depois do jogo.

Observa-se, no Gráfico 2, que a instituição **A** apresentou um aumento significativo ($p=0,001$) na média de pontos após o jogo, contra um aumento também significativo ($p=0,002$) da escola **B** (Gráfico 3), e um aumento não significativo ($p=0,121$) da instituição **C** (Gráfico 4). Pode-se afirmar que, dentre as instituições pesquisadas, a que apresentou o melhor aproveitamento do Jogo dos Quatis foi à instituição **A** e o pior aproveitamento foi à instituição **C**. O baixo aproveitamento da instituição **C** pode estar relacionado ao fato de se tratar de uma instituição pública com alunos, como relatou a professora, com uma assimilação de conteúdo mais lenta e, na maioria das vezes, com um baixo rendimento escolar. Entretanto, mesmo com um aproveitamento aquém das demais instituições, os alunos da instituição **C** aumentaram suas médias de notas. O fato de as instituições **A** e **B** terem obtido as mais significativas médias dentre as variações na média de notas pode estar relacionado ao nível acadêmico dos alunos dessas instituições e das condições de ensino oferecidas durante o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de ecologia.

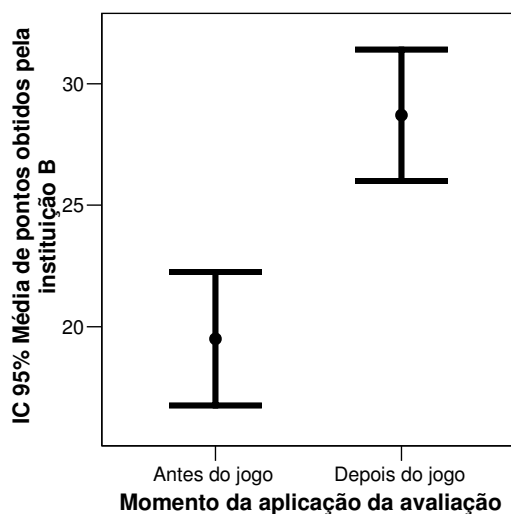


Gráfico 3: Média de pontos obtidos pelos alunos da instituição B antes e depois do jogo.

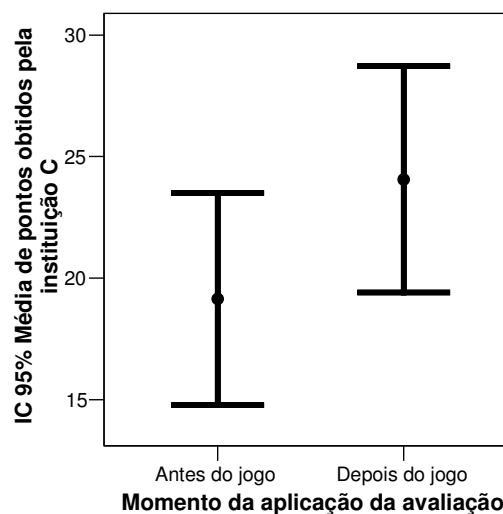


Gráfico 4: Média de pontos obtidos pelos alunos da instituição C antes e depois do jogo.

Confrontando os dados da Tabela 1 com os dos Gráficos de 1 a 4, pode-se deduzir que o Jogo dos Quatis elevou o interesse dos alunos pelo assunto estudado, causando um impacto direto, embora não significativo em algumas instituições, nas médias dos resultados obtidos das avaliações.

Para verificar a interferência do Jogo dos Quatis na compreensão da dinâmica populacional, resolução de situações-problema sobre desequilíbrio ambiental, interpretação de teia alimentar e análise gráfica, foram confrontados os resultados obtidos no pré-teste e pós-teste para cada uma das quatro questões dos testes.

O Gráfico 5 representa a média de pontos obtidos, no total de 40 pontos, pelos alunos antes e depois do Jogo dos Quatis. Verifica-se uma melhoria significativa ($p=0,001$) das médias. Essa melhoria conota a interferência do Jogo dos Quatis, de modo positivo, no desempenho acadêmico dos alunos. A melhoria observada no desempenho dos alunos no conteúdo de dinâmica de populações, de difícil aprendizagem, está de acordo com a pesquisa realizada por Gomes e Friedrich (2001), na descrição da contribuição dos jogos didáticos em conteúdos de Ciências.

A questão 1 (**Anexo**) verificava a habilidade dos alunos na compreensão da dinâmica de população. Pode-se verificar, através do Gráfico 6, que o jogo promoveu uma melhora significativa ($p=0,001$) nessa habilidade. O jogo desenvolve e aperfeiçoa a habilidade de compreensão da dinâmica populacional. Os alunos são instigados, constantemente, a determinar os resultados das cartas durante o jogo, promovendo uma melhora significativa nessa habilidade. Pode-se verificar na Tabela 1 que um dos pontos positivos do jogo, de acordo com os professores, é permitir a análise das situações das cartas.

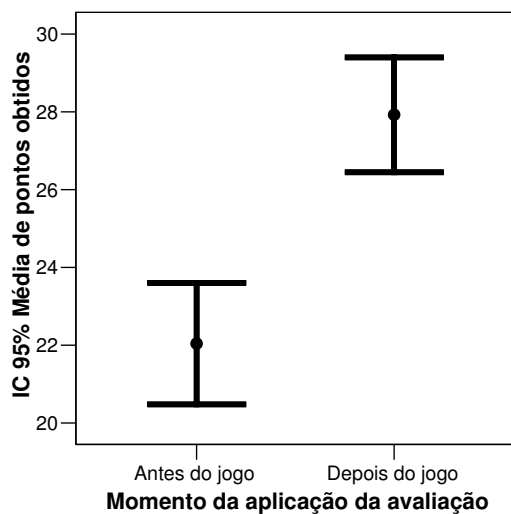


Gráfico 5: Média de pontos totais obtidos pelos alunos antes e depois do jogo.

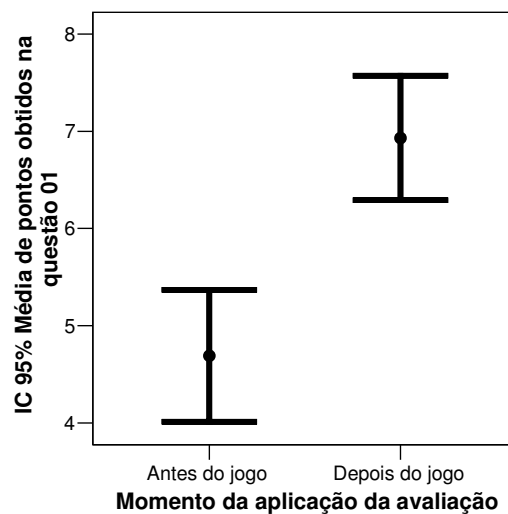


Gráfico 6: Média de pontos obtidos na questão 1 pelos alunos antes e depois do jogo.

A habilidade dos alunos compreenderem os efeitos dos desequilíbrios ambientais sobre as teias alimentares foi verificada na questão 2 (**Anexo**). O Gráfico 7 demonstra que o Jogo dos Quatis não favoreceu, significativamente ($p=0,217$), essa habilidade, provavelmente pela já crescente discussão promovida na mídia e instituições educacionais sobre os efeitos dos desequilíbrios ambientais e/ou pelo domínio dessa habilidade promovido durante as aulas do conteúdo de ecologia.

A capacidade dos alunos compreenderem que as teias alimentares são constituídas pela união de várias cadeias foi verificada na questão 3 (**Anexo**). O Gráfico 8 mostra que houve um declínio não significativo ($p=0,297$) nessa habilidade. Isso mostra que essa

habilidade básica foi bem trabalhada por todas as instituições pesquisadas, no decorrer do processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo de ecologia.

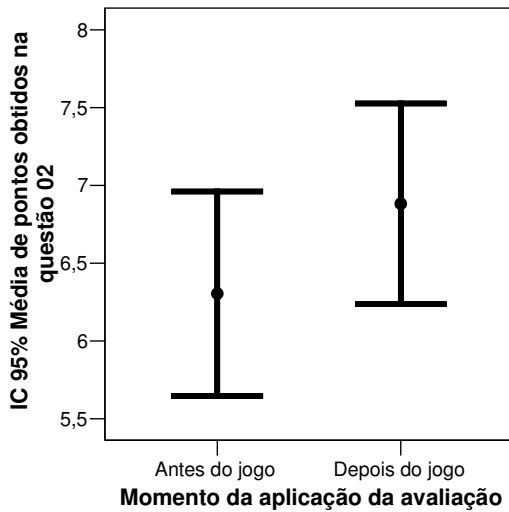


Gráfico 7: Média de pontos obtidos na questão 2 pelos alunos antes e depois do jogo.

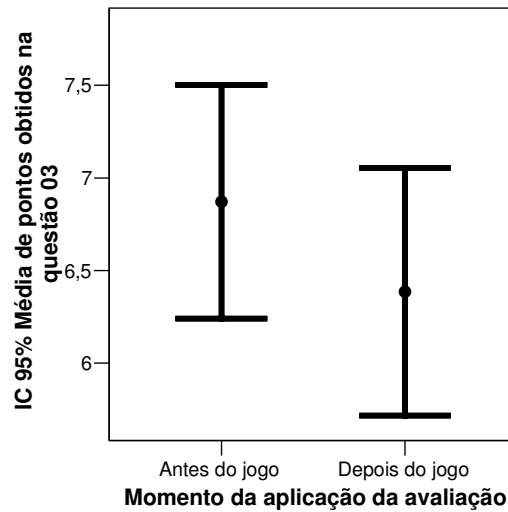


Gráfico 8: Média de pontos obtidos na questão 3 pelos alunos antes e depois do jogo.

A questão 4 (**Anexo**) mediu a habilidade dos alunos na interpretação da linguagem gráfica. Verifica-se, no Gráfico 9, que o Jogo dos Quatis favoreceu, significativamente ($p=0,001$), a melhoria nessa habilidade. Confirma-se, assim, o observado na Tabela 1, professores (25%) e alunos (17%) responderam que o Jogo dos Quatis facilita a compreensão da linguagem gráfica.

Durante trinta gerações/jogadas, os alunos cruzam as variáveis gráficas (abscissas e ordenadas), motivando na apropriação do significado dessas variáveis para a linguagem gráfica. Segundo Bell e Janvier (1981), observando crianças britânicas, a não compreensão dos significados das variáveis representa a principal razão de erro na leitura de gráficos. O fato de conhecerem a disposição das variáveis torna os alunos aptos a realizarem leituras de gráficos mais complexos.

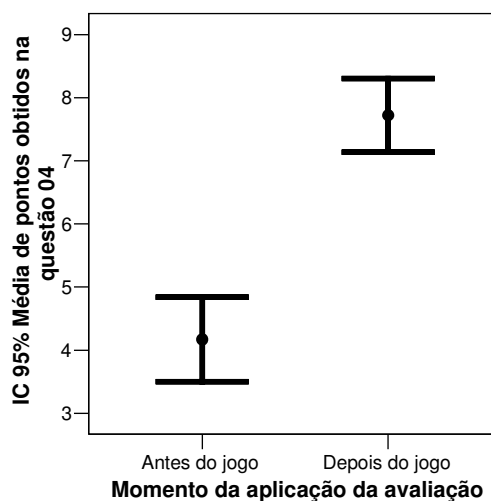


Gráfico 9: Média de pontos obtidos na questão 4 pelos alunos antes e depois do jogo.

Análise da quantidade de alunos por grupo

Durante a preparação para o jogo, formaram-se grupos com, no mínimo 4, e, no máximo, 6 alunos. Essa variação foi proposital, pois se tinha a intenção de verificar se o número de alunos por grupo interferiria no grau de aproveitamento individual do jogo.

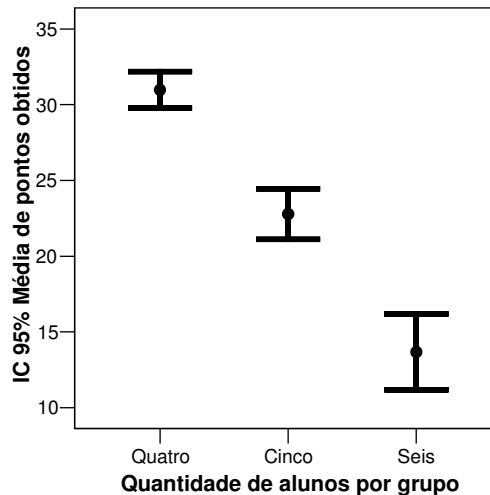


Gráfico 10: Média de pontos obtidos, no pós-teste, pela quantidade de alunos por grupo.

O Gráfico 10 mostra a média de pontos obtidos no pós-teste pela quantidade de alunos existentes por grupo.

Pode-se concluir, a partir do Gráfico 10, que quanto menor o número de alunos por grupo, melhor será o aproveitamento individual do jogo. Essa afirmação limita-se ao número de alunos por grupo pesquisados.

Desejando-se atingir um aproveitamento igual ou superior a 80%, deve-se optar por grupos que contenham quatro alunos. Com cinco alunos, o aproveitamento cai para 60% e, com seis, para 35%. Os resultados apresentam uma diferença muito significativa ($p=0,001$).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Jogo dos Quatis, utilizado como ferramenta metodológica na fixação e revisão de conteúdos de ecologia, produz resultados significativamente eficazes, contribuindo para a apropriação do conhecimento.

A interpretação da linguagem gráfica e a compreensão da dinâmica populacional são habilidades aperfeiçoadas pelo jogo analisado.

O número de participantes de cada grupo é inversamente proporcional ao grau de aproveitamento do jogo, sendo quatro o melhor número de jogadores por grupo.

O Jogo dos Quatis é capaz de tornar as aulas de Ciências mais interessantes e menos cansativas para professores e alunos, promovendo um envolvimento de ambos nessa proposta metodológica de ensino. A atividade lúdica, quando utilizada em sala-de-aula, é capaz de aproximar aluno/aluno, professor/aluno e aluno/conteúdo de modo prazeroso e eficaz.

6. REFERÊNCIAS

- BELL, A.W.; JANVIER, C. The interpretation of graphs representing situations. **Learning of Mathematics**, n. 2, p. 34-42, 1981.
- BORGES, R.M.R.; SCHWARTZ, V. O papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de ciências. In: IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 2005, Lajeado/RS. **Anais...** Lajeado/RS: UNIVATES, 2005.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental (1997). **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.142p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental (1998). **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.
- CALISTRO, A.P.L. **Produção de jogos da memória como forma alternativa para a introdução de conceitos ecológicos no ensino fundamental**. 2005. 40f. Monografia (conclusão de curso) – Universidade Paranaense, Instituto de Ciências Biológicas, Toledo.
- CAMPOS, L.M.L.; FELICIO, A.K.C.; BORTOLOTTI, T.M. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003.
- DIELEMAN, H.; HUISINGH, D. Games by which to learn and teach about sustainable development: exploring the relevance of games and experimental learning for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v.14, p.837-847, 2006.
- FERNÁNDEZ, A. **O saber em jogo: a psicopedagogia propiciando autorias de pensamento**. 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- GOMES, R.R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: 1º EREBIO, 2001, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro, 2001, p.389-392.
- GRÜBEL, J.M.; BEZ, M.R. Jogos Educativos. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/apresentacoes/jogos_educativos.pdf> Acesso em: 10 de julho de 2007.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elementos da cultura**. 5ª edição. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- MONTEIRO, C.E.F. Investigando elementos e processos da interpretação de gráficos entre estudantes de Pedagogia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2006, Recife, **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006. v.1, p.1-10.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- SOUZA, D.C.; JÚNIOR, A.F.N. Jogos didático-pedagógicos: uma proposta para o ensino de Ciências, ecologia e educação ambiental. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. n.5, 12p.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 3ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1991.