

O uso de mapas conceituais para a avaliação do conhecimento tácito adquirido através de um jogo de empresas

Ricardo Miyashita (Projeto Papers e UERJ) ricardomiya@yahoo.com.br

Rodrigo Sant'Anna Cotrim (Projeto Papers e UERJ) rscotrim@yahoo.com.br

Vinicius de Figueiredo Barbosa (Projeto Papers e UFRJ) vinicius.barbosa@gmail.com

Resumo

Os jogos de empresa são amplamente utilizados como instrumentos de ensino nas carreiras da área de negócios e Engenharia. Embora sejam apreciados por alunos e professores quando aplicados em cursos universitários, poucos estudos acadêmicos conseguiram comprovar de modo sistemático a sua eficácia na assimilação de conhecimentos. A teoria da criação do conhecimento na empresa de Nonaka e Takeuchi fornece interessantes elementos para a compreensão do processo de aprendizado, utilizando um modelo que descreve as conversões do conhecimento envolvendo as suas formas tácita e explícita. Considerando que o aprendizado em jogos se dá predominantemente através da internalização do conhecimento tácito, desenvolvemos um método para avaliação do conhecimento adquirido com base em mapas conceituais. A aplicação do método em um jogo de empresas envolvendo conceitos de capital social, confiança e cooperação mostrou que houve aquisição de conhecimento por parte do aluno e que os mapas conceituais se mostraram como bom instrumento para medir o grau de aquisição deste conhecimento.

Palavras chave: Jogos de empresa; Mapas conceituais; Avaliação de aprendizado; Conhecimento tácito; Capital social; Confiança; Cooperação.

1. Introdução

Os jogos de empresas têm sido empregado em vários cursos universitários como instrumento educativo. Pelo caráter participativo e competitivo geralmente envolve emocionalmente seus participantes e auxiliam na fixação de conhecimentos.

Não obstante haja um certo consenso de caráter informal entre alunos e professores de que os jogos sejam instrumentos úteis no aprendizado, encontramos poucos estudos sistemáticos que comprovem cientificamente o grau de aprendizado propiciado pelo uso de jogos.

A dificuldade pode advir do fato de que o tipo de conhecimento adquirido através dos jogos parece ser predominantemente do tipo tácito e não explícito. E como os instrumentos tradicionais de avaliação de aprendizado, como as provas, são voltados predominantemente para a avaliação do conhecimento explícito, torna-se necessário utilizar formas alternativas de avaliação do conhecimento tácito adquirido através dos jogos de empresas.

A literatura sugere o uso de mapas conceituais para a avaliação do conhecimento tácito apreendido. Este artigo relata a experiência de uso de mapas conceituais para a avaliação em um jogo de empresas.

A seguir apresentamos uma breve revisão sobre três assuntos pertinentes ao tema estudado: conhecimento tácito e explícito, jogos de empresas e mapas conceituais. Depois descreveremos a aplicação destes conceitos em um jogo de empresas utilizado para ensino em Engenharia envolvendo os temas da cooperação, confiança e capital social.

2. Conhecimento tácito e explícito

Conforme Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tem duas dimensões. Uma primeira de caráter formal e sistemático, facilmente comunicável, denominada conhecimento explícito; e uma segunda, de mensuração mais difícil e comunicada de maneira mais estruturada, chamada de conhecimento tácito. A visão ocidental trata as organizações como máquinas para processamento de informações, priorizando o aspecto explícito do conhecimento. Segundo a tradição oriental, o conhecimento predominante é o subjetivo (inerente ao sujeito), referente à dimensão tácita. No entanto, para a abordagem proposta neste artigo, deve-se considerar essas duas dimensões, uma vez que se complementam na criação do conhecimento. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997):

“As empresas japonesas, no entanto, têm uma forma muito diferente de entender o conhecimento. Admitem que o conhecimento expresso em palavras e números é apenas a ponta do *iceberg*. Vêem o conhecimento como sendo basicamente “tácito” – algo dificilmente visível e exprimível. O conhecimento tácito é altamente pessoal e difícil de formalizar, o que dificulta sua transmissão e compartilhamento com outros. Conclusões, *insights* e palpites subjetivos incluem-se nessa categoria de conhecimento. Além disso, o conhecimento tácito está profundamente enraizado nas ações e experiências de um indivíduo, bem como em suas emoções, valores ou ideais.”

Para estes autores, os elementos cognitivos do conhecimento tácito referem-se às imagens da realidade e visões para o futuro de um indivíduo, ou seja, “o que é”, e “o que deveria ser”. As principais características das dimensões tácita e explícita do conhecimento são dispostas no quadro a seguir:

Conhecimento Tácito (subjetivo)	Conhecimento Explícito (objetivo)
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento seqüencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Fonte: Nonaka e Takeuchi, 1997.

Quadro 1: Comparativo entre aspectos do Conhecimento Tácito e Explícito

Os autores desenvolveram um modelo que descreve o processo de criação de conhecimento que se baseia em quatro tipos de conversão: do conhecimento tácito em conhecimento tácito (socialização), do conhecimento tácito em conhecimento explícito (externalização), de conhecimento explícito em conhecimento explícito (combinação) e de conhecimento explícito para o conhecimento tácito (internalização).

Consideramos que este modelo possa ser utilizado para explicar o processo de aprendizado através de jogos, pois os conhecimentos aprendidos na forma tácita podem ser descritos como advindos de um processo de internalização do conhecimento.

3. Jogos de Empresa

A relevância dos jogos de empresa para o ensino de Engenharia é freqüentemente mencionada pela literatura. Como método complementar aos meios tradicionais de ensino - aulas expositivas, leituras e estudo de caso - esses jogos possuem peculiaridades que permitem a prática da tomada de decisão, muito útil para gestão empresarial. Além disso, deve-se mencionar seu desempenho eficiente como ferramenta de treinamento (Miyashita, 1997).

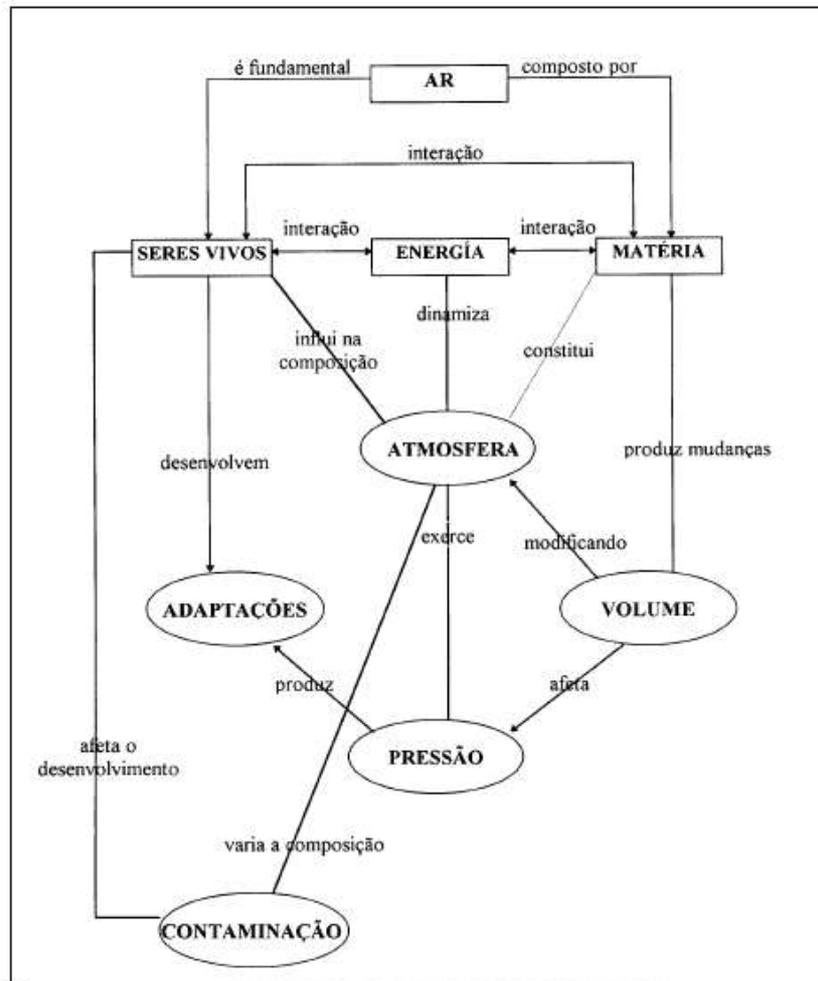
Segundo Sveiby (1998), os jogos de empresa são instrumentos eficazes no processo de criação de conhecimento, contribuindo principalmente para sua internalização.

“A melhor forma de transferência do conhecimento tácito é por todo o nosso corpo. É por isso que os **jogos**, as simulações e a representação e papéis são tão eficazes para transferir conhecimento. Elas o transmitem de forma que imitam a tradição”.(Sveiby, 1998, *grifo nosso*).

Os jogos de empresa podem também atuar na socialização do conhecimento, uma vez que, durante sua aplicação, os participantes interagem entre si, propiciando a troca de conhecimento tácito.

4. Mapas Conceituais

Para a análise do aprendizado, optou-se, neste trabalho, pela utilização de mapas conceituais, já que esse método permite a avaliação das relações, estabelecidas pelos participantes, entre os conceitos apresentados durante o jogo. A figura 1 apresenta um exemplo de mapa conceitual aplicado ao ensino de Física.



Fonte: Moreira, 2005

Figura 1: Exemplo de Mapa Conceitual para a área de Física

Os mapas conceituais são instrumentos úteis para tornar explícito o conhecimento tácito sobre determinado assunto. O seu uso consiste em relacionar graficamente conceitos importantes, utilizando setas de relacionamento, conforme o exemplo mostrado na figura 1.

A utilização dos mapas conceituais favorece aos jogadores a explicitação das relações estabelecidas entre as informações apresentadas no jogo e os conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva.

Segundo Chung e Baker (2003), é possível avaliar o grau de apreensão do conhecimento em um determinado instrumento de ensino, precisamente através de mapas conceituais.

Com base nessa afirmativa e no modelo de Nonaka e Takeuchi (1997) acima apresentado, esse artigo procura avaliar, através de mapas conceituais, a eficácia do jogo *Stakeholders*, desenvolvido para o ensino em Engenharia. No item seguinte, apresenta-se descrição desse jogo de empresas.

5. Jogo de Empresas *Stakeholders*

O jogo *Stakeholders* visa a conscientizar os alunos de Engenharia de Produção acerca das vantagens do comportamento cooperativo sobre o individualista. Procura simular um ambiente empresarial, onde cada participante preside uma empresa de determinado conjunto de empresas nacionais que são convidadas a investir em um projeto de interesse comum, mas a sua participação é voluntária: pode investir ou não. O projeto é o de criação de uma nova norma de certificação de produtos, útil principalmente para a exportações de produtos do setor. Os frutos do projeto, no entanto, beneficiam a todos, tanto os que investirem quanto os que não o fizerem.

Conforme o número de investimentos aumentar, melhoram-se os resultados coletivos. Nesse contexto, a empresa que decide não investir terá menor despesas e, portanto, levará vantagem sobre as investidoras. Todavia, essa atitude implicará um benefício menor para o conjunto de empresas como um todo.

O modelo matemático utilizado no jogo *Stakeholders* é baseado no dilema do prisioneiro, e foi inicialmente proposto por Harvey (1998) e posteriormente adaptado para atender melhor ao objetivo didático pretendido. A pontuação dos jogadores é função das decisões tomadas coletivamente. O número de votos em cada uma das duas alternativas previstas – ação individualista ou coletivista - determina a pontuação dos indivíduos do grupo.

No jogo *Stakeholders*, pode-se optar por investir (I) ou não-investir (N). Os investidores recebem pontuação referente ao benefício do investimento (BI). Por outro lado, o benefício do não-investimento (BN) cabe àqueles que escolheram não investir. O cálculo desses benefícios é disposto a seguir:

$$BI = \text{número de I} \times 2 \quad (1)$$

$$BN = BI + 3 \quad (2)$$

Com base nessas expressões foi construída a tabela 1. É possível observar que caso uma pessoa deixe de investir ela passará a ganhar três pontos a mais do que se ela tivesse investido, mantidas inalteradas as decisões das outras equipes. Todavia, quanto maior o número de investidores, maiores os benefícios coletivos.

Investem	Não Investem	Benefício pelo Investimento	Benefício pelo não Investimento
0	10	0	3
1	9	2	5
2	8	4	7
3	7	6	9
4	6	8	11
5	5	10	13
6	4	12	15
7	3	14	17
8	2	16	19
9	1	18	21
10	0	20	23

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1: Benefícios pelo investimento ou não investimento de acordo com o número de empresas que investem a cada rodada do jogo *Stakeholders*.

6. Aplicação do jogo *Stakeholders*

A aplicação do jogo foi precedida por uma aula sobre cooperação e desenvolvimento, na qual os participantes foram introduzidos aos conceitos de capital social, cooperação, confiança, *stakeholders* (partes interessadas) e bem-comum.

Após a contextualização do assunto e a demonstração de sua relevância e atualidade, o jogo foi apresentado, explicando-se as regras e disponibilizando a tabela de benefícios versus investimento para que cada participante visualizasse facilmente os efeitos de suas decisões.

A situação apresentada era simples: as empresas eram concorrentes dentro do mercado nacional, e tinham recebido o convite de participar de um projeto de desenvolvimento de uma norma certificadora que permitiria uma maior competitividade da indústria frente aos concorrentes internacionais. Quanto mais empresas investissem no desenvolvimento da norma, melhor a qualidade desta e melhores os benefícios coletivos pelo seu uso. No entanto, aquelas empresas que não participassem do investimento inicial poderiam também utilizá-la, com a vantagem relativa de ter dispendido menos recursos.

Após esta breve explanação, iniciou-se o jogo. Foram distribuídas cédulas de voto aos jogadores que representavam as empresas. A partida teve um total de quinze rodadas, divididas em três módulos de cinco rodadas cada, havendo pequenas variações de enfoque em cada módulo.

No primeiro módulo, os participantes eram convidados a votar pelo investimento ou não, sendo apenas registrado no quadro a letra correspondente a cada empresa, sem identificação de qual jogador correspondia a qual letra. A seguir o instrutor contabilizou os lucros de cada empresa em função do número de votos e da tabela 1. Neste primeiro módulo os jogadores não podiam falar entre si.

No início da sexta rodada, o instrutor promoveu uma pausa e fez o grupo refletir sobre os efeitos decorrentes do não investimento de alguns, mostrando explicitamente que, ao aumentar o número de investidores, o benefício coletivo também cresce, obedecendo a uma razão linear diretamente relacionada ao número de investidores, conforme apresentado na coluna à direita da tabela 2.

Investem	Não Investem	Benefício pelo Investimento	Benefício pelo não Investimento	Benefício Coletivo
0	8	0	3	24
1	7	2	5	37
2	6	4	7	50
3	5	6	9	63
4	4	8	11	76
5	3	10	13	89
6	2	12	15	102
7	1	14	17	115
8	0	16	19	128

Fonte: Elaborado pelos autores.

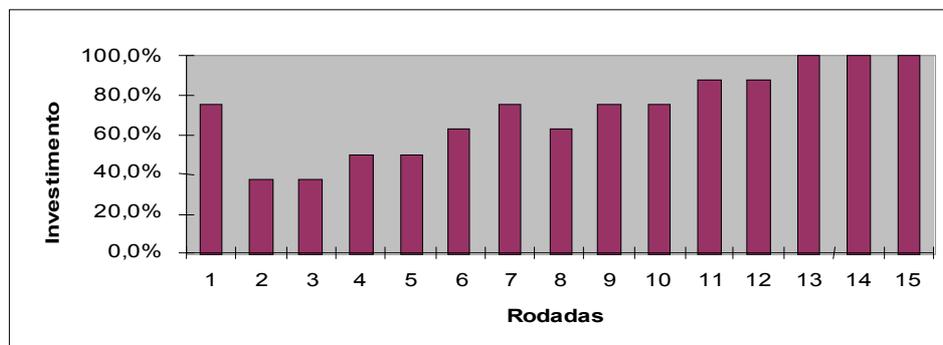
Tabela 2: Aumento do benefício coletivo em função do número de investidores

Iniciou-se então o segundo módulo. Neste, as empresas passaram a ser declarados publicamente; ou seja, todos os participantes tiveram conhecimento das decisões dos concorrentes. Neste módulo os jogadores ainda não podiam conversar entre si. As rodadas eram finalizadas também com a divulgação dos benefícios recebidos por cada um dos participantes.

Na décima primeira rodada, iniciou-se o terceiro módulo. Os jogadores voltaram a ser questionados a respeito do tipo de investimento que traria o melhor resultado coletivo e lhes foi dada a oportunidade de discutir e combinar a melhor estratégia a ser seguida pelos jogadores nas outras votações. Procedeu-se a uma série de votações abertas até o fim do jogo, que se deu na décima quinta rodada.

Ao final foi feita a contabilização dos resultados, uma análise do desempenho individual e coletivo das empresas, seguido de uma discussão sobre o que foi observado através do jogo.

A análise dos dados de investimento ao longo do jogo forneceu interessantes conclusões. Observa-se que houve um aumento no número de investimentos médios em cada módulo, ao longo do jogo. Esse acréscimo foi de 40% da primeira para segunda e de 35,7% desta para a última (que teve as três últimas rodadas com 100% de investimento), como pode ser observado no gráfico 1.



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 1: Nível de investimento no decorrer do jogo.

7. Avaliação do conhecimento tácito adquirido

Vários conceitos são experimentados tacitamente pelos participantes ao longo do jogo. Este artigo procura mostrar que esses conceitos são eficazmente internalizados pelos jogadores. Para cumprir esse objetivo foram aplicados mapas conceituais antes e após o jogo, para que se pudesse compará-los.

O primeiro mapa conceitual foi concebido pelos participantes após a aula expositiva. Cada um recebeu uma folha contendo os principais conceitos que se desejavam difundir sobre o tema cooperação. Esses conceitos deviam ser ligados dois a dois através de setas de acordo com o tipo de relacionamento existente, formando um mapa conceitual do conhecimento apreendido.

Após o seu término, os jogadores receberam outra folha para elaborar um segundo mapa conceitual, que contivesse as relações apreendidas através do jogo.

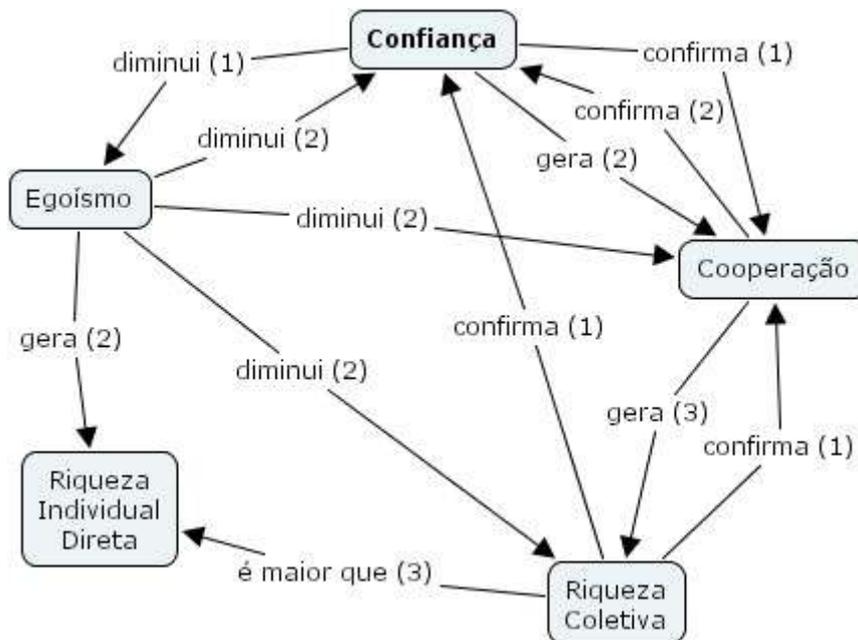
Os mapas conceituais eram formados por cinco tipos de conceitos e quatro tipos de relações que podiam interligar os conceitos, conforme o quadro 2.

Conceitos	Relações
- Egoísmo	- Gera
- Cooperação	- Confirma
- Confiança	- Necessita
- Riqueza Coletiva	- É maior que
- Riqueza Individual Direta	

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 2: Conceitos e Relações do Mapa Conceitual do Jogo Stakeholders

Para avaliar o grau de aprendizado, foi criado um procedimento de mensuração do conteúdo de cada mapa, utilizando-se de um mapa “gabarito” contendo as relações consideradas corretas, e cada mapa elaborado pelos alunos foi comparado com o padrão (figura 2).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2: Gabarito do Mapa Conceitual do Jogo Stakeholders

Com base em uma escala de um a três, cada relação recebeu uma nota, sendo as mais importantes tendo maior valor. As notas para relação estão indicadas na figura 2, com os

valores entre parênteses, ao lado do nome das ligações. Deste modo pôde-se dar uma nota para cada mapa, o que propiciou a verificação do quanto os alunos aprenderam através do exercício. Este procedimento de mensuração foi elaborado com base no artigo publicado por Chung e Baker (2003).

As figuras 3 e 4 mostram dois mapas elaborados pelo mesmo jogador. É interessante notar como, ao final do jogo, algumas ligações importantes entre conceitos foram evidenciadas, como por exemplo, a que mostra que a riqueza coletiva é mais importante que a riqueza individual direta.

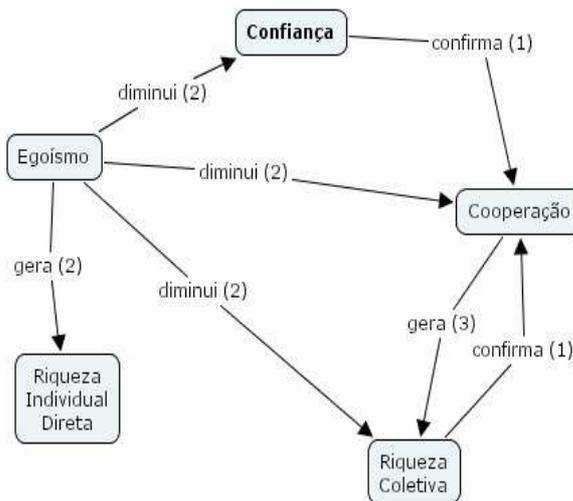


Figura 3: Mapa conceitual anterior ao jogo

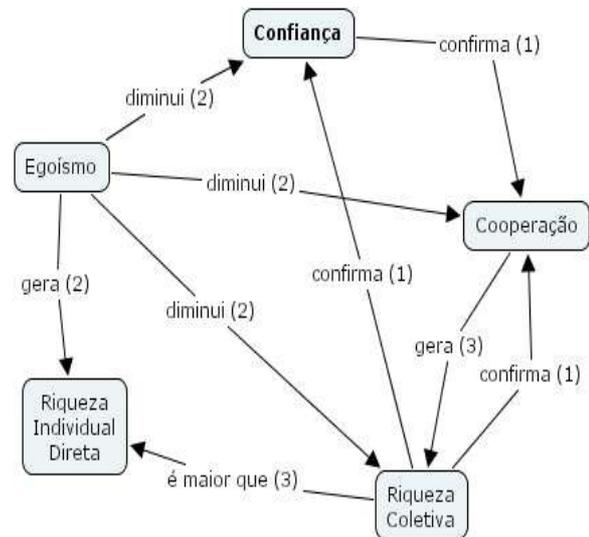


Figura 4: Mapa conceitual posterior ao jogo

Observou-se que quase todos desenvolveram o segundo mapa melhor que o primeiro. A tabela 3 mostra as pontuações obtidas por jogadores em uma aplicação do jogo. Note que os segundos mapas obtiveram, em média, 13 pontos, bem mais que os 9,7 pontos de média para os primeiros mapas. Este resultado comprovou que o jogo foi eficaz no processo de difusão do conhecimento tácito.

Jogador	Nota para mapa conceitual antes do jogo (A)	Nota para mapa conceitual depois do jogo (D)	Diferença (D-A)
A	13	18	5
B	14	14	0
C	16	14	-2
D	9	17	8
E	9	16	7
F	10	12	2
G	1	4	3
H	8	13	5
I	8	12	4
J	9	10	1
Média	9,7	13	3,3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3. Comparativo entre as notas para os mapas conceituais dos alunos, antes e depois da realização do jogo.

8. Conclusões

O jogo *Stakeholders* mostrou-se eficaz no aprendizado de conceitos ligados ao capital social, cooperação e confiança. Estes conceitos, de natureza predominantemente tácita, costumam ser melhor apreendidos através da experimentação pessoal.

O modelo de conversão de conhecimentos apresentado por Nonaka e Takeuchi (1997) mostrou-se útil para compreender o processo de aprendizado através de jogos de empresa.

Observamos claramente como durante a aplicação dos jogos ocorreu uma internalização do conhecimento, havendo uma transformação do modo explícito (modelo matemático e regras) para tácito (compreensão da importância da cooperação e da confiança para a geração de valor).

O uso de mapas conceituais mostrou-se uma ferramenta prática para a avaliação do conhecimento tácito adquirido. A comparação entre os mapas concebidos antes e depois da aplicação do jogo comprovou a aquisição do conhecimento pelos participantes do jogo.

Estudos futuros aplicando a noção de conhecimento tácito e de mapas conceituais em outros jogos de empresa podem revelar melhor como ocorre o processo de aprendizado nos participantes.

Referências

CHUNG, G.K.W.K.; BAKER, E.L. The impact of a simulation and problem-based learning design project on student learning and teamwork skills. Technical Report, CRESST/ University of California, Los Angeles, Disponível em: <http://www.cse.ucla.edu/reports/TR599.pdf>. Acesso em 25/08/05. Data do documento: Junho de 2003.

HARVEY, S.J. Using The Prisoner's Dilemma To Teach Business Ethics when Personal And Group Interests Conflict. *Teaching Business Ethics*, v.2, n.2, 1998.

MIYASHITA, R. *Elaboração e uso de um jogo de Logística*. Rio de Janeiro: UFRJ. 88p. (Dissertação de mestrado) Coppead Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997.

SVEIBY, K.E. *A nova riqueza das organizações*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998.

MOREIRA, M.A. *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa*. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em 15/08/05.