



PROCEDIMENTO PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DOS JOGOS  
DE EMPRESA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE  
TRANSPORTE DE CARGA

Suellem Deodoro Silva

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Transportes.

Orientador: Márcio de Almeida D'Agosto

Rio de Janeiro

Julho de 2014

PROCEDIMENTO PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DOS JOGOS DE  
EMPRESA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE TRANSPORTE  
DE CARGA

Suellem Deodoro Silva

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE  
TRANSPORTES.

Examinada por:

---

Prof. Márcio de Almeida D'Agosto, D.Sc.

---

Prof. Márcio Peixoto de Sequeira Santos, D.Sc.

---

Prof. Elton Fernandes, D.Sc.

---

Prof. Orlando Fontes Lima Júnior, Ph.D.

---

Prof. Antônio Nélon Rodrigues da Silva, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JULHO DE 2014

Silva, Suellem Deodoro

Procedimento para Reconhecer o Valor Pedagógico dos Jogos de Empresa no Processo de Ensino-Aprendizagem na Área de Transporte de Carga / Suellem Deodoro Silva. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

X, 100 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Márcio de Almeida D'Agosto

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2014.

Referências Bibliográficas: p. 65-71.

1. Ensino-Aprendizagem. 2. Jogos de Empresa. 3. Terminais de Contêineres I. D'Agosto, Marcio de Almeida. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

"Aprender é a única coisa que a mente não se cansa,  
Nunca tem medo e nunca se arrepende!"  
(Leonardo da Vinci)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente pela minha vida e pela família que ele escolheu para mim, pois estes me apoiam incondicionalmente, me cobrem de amor e carinho, e estão comigo em todos os momentos.

Aos meus pais, Luiz e Vera, por serem tudo para mim, exemplos de respeito pelo próximo, superação e determinação.

À melhor irmã do mundo, a minha querida Cristina, minha amiga que me cuida como se eu fosse sua filha.

Aos meus anjos inocentes: Victoria: minha sobrinha primogênita, que sempre tem uma palavra meiga para me acalmar; Guilherme e Clarinha: meus afilhados, que me fazem ter momentos lindos quando me chamam de “Dinda” e mostram a importância que tenho em suas vidas; a Manuzinha: minha mais nova afilhada, que sempre me alegra com uma fotinha de bom dia e uma palavra de carinho expressa por meio de seus pais; e a Alicinha que adora fazer bagunça com a tia suelinha.

A Marcus Mendonça, meu cunhado há mais de 24 anos, que sempre me ajudou e apoiou a seguir com meus estudos, e é um exemplo de determinação, coragem e superação.

A minha família, em especial aos meus tios: Carla, Valdo, Jorge e Jane, aos meus primos: Isabel, Gabriel e Edgard, e a minha vó Lita, pela preocupação e orgulho.

Ao meu companheiro e marido Victor Hugo que dedica boa parte de sua vida para me fazer feliz e compartilha todos os momentos de felicidade, de ansiedade e de desânimo.

A minha sogra Izabel, que cuida de mim como filha, ofertando amor, carinho e atenção, e preparando uma comidinha deliciosa.

À Família de Londrina, que me acolheram como um dos seus e torcem pelas minhas vitórias.

Ao meu grande amigo-irmão de longa data Marquinhos, que sei que posso contar em todos os momentos, independente da nossa distância.

As minhas amigas Emmanuela e Cristiane que compartilharam todas as angústias e felicidades de se trilhar o caminho de um mestrado e de um doutorado. Com certeza esse caminho foi menos árduo com o apoio e carinho delas.

Ao Pítias Teodoro, com quem divido as angústias de ter como tema de pesquisa a área de educação, e que é um exemplo de honestidade e profissionalismo.

Ao meu Orientador Márcio de Almeida D'Agosto que acreditou na minha capacidade e não mediu esforços para a realização desse trabalho. Sua orientação sem dúvida foi o diferencial para a minha evolução pessoal e profissional.

Ao INPH, em especial a Domenico Accetta, por ter confiado em mim como profissional e como ser humano, e dado todo o suporte necessário para a realização deste sonho.

Ao CEFET/Itaguaí, em especial aos professores Max, Ana Lúcia e Cintia, que abriram as portas de suas salas de aula, para que fosse possível a realização do estudo de caso desta tese, através da participação de seus alunos. Sem tal ajuda este trabalho não seria possível.

A UEL, em especial à professora Heliana, que compartilhou seu conhecimento sobre mapas conceituais e me disponibilizou seu tempo e suas turmas de graduação.

Ao aluno de doutorado Carlos Prado Jr., que me apresentou os mapas conceituais e aceitou o meu convite e desafio de ofertarmos um workshop sobre o tema.

Aos professores Márcio Santos (PET), Elton Fernandes (PEP), Orlando Fontes Lima Jr. (Unicamp) e Antônio Néelson (EESC-USP), por terem aceito o convite para avaliar este trabalho.

Aos funcionários do Programa de Engenharia de Transportes, com quem convivi por seis anos e que sempre foram muito cordiais.

Ao CNPq, pela bolsa concedida, sem a qual esse trabalho não teria sido realizado.

Resumo da Tese de doutorado apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

PROCEDIMENTO PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DOS JOGOS  
DE EMPRESA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE  
TRANSPORTE DE CARGA

Suellem Deodoro Silva

Julho/2014

Orientador: Márcio de Almeida D'Agosto

Programa: Engenharia de Transportes

Esta tese tem por objetivo principal reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa na área de transportes, a partir da elaboração de um procedimento que auxilie sua utilização como ferramenta educacional.

O procedimento foi estruturado de forma a subsidiar: a escolha do jogo de empresa a ser utilizado em função dos objetivos pedagógicos da disciplina; a identificação do momento de inserção do jogo de empresa como ferramenta educacional auxiliar ao processo de ensino-aprendizagem; a definição da dinâmica e de etapas de aplicação do jogo de empresa; e a forma de avaliação da aprendizagem dos alunos.

Para validar o procedimento utilizou-se o Jogo do TECON, que é um jogo de empresa específico para a área de transportes e que aborda questões relacionadas ao planejamento operacional de terminais de contêineres. Utilizou-se ainda a ferramenta mapas conceituais para avaliar a aprendizagem proporcionada pelo jogo do TECON, visto que por meio da estrutura cognitiva do conhecimento é possível avaliar a aprendizagem significativa.

A partir de aplicações realizadas para alunos dos 3º e 4º períodos do curso Técnico em Portos do CEFET/Itaguaí, e para alunos do 4º ano do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Londrina (UEL), foi possível verificar que o PROJOGOS auxiliou a inserção de Jogo do TECON e permitiu que o mesmo fosse considerado uma ferramenta educacional, principalmente no 3ª período, visto que contribuiu para a aquisição e consolidação do conhecimento dos alunos.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

PROCEDURE TO RECOGNIZE THE VALUE OF EDUCATIONAL BUSINESS  
GAMES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE AREA OF CARGO  
TRANSPORT

Suellem Deodoro Silva

July/2014

Advisor: Márcio de Almeida D'Agosto

Department: Transportation Engineering

This thesis has the main objective to recognize the educational value of business games in the field of transport, from the establishment of a procedure that assists its use as an educational tool.

The procedure was structured to support: choosing the business game to be used, due to the pedagogical objectives of the course, identifying the moment of insertion of the business game as an educational tool to assist the teaching-learning process; the definition the dynamics and stages of application of game company; and the form of assessment of student learning.

To validate the procedure, we used the TECON'S game, which is a set of business game specific to the area of transport, and addressing issues related to operational planning of container terminals. Still used the concept mapping tool to assess learning provided by the TECON'S game, since by means of the cognitive structure of knowledge can assess meaningful learning.

From applications made for students of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> periods the technical course in ports CEFET / Itaguaí , and students of the 4th year of Civil Engineering , Londrina State University ( UEL ) , we found that the insertion procedure helped set TECON'S game and allowed that it be considered an educational tool , especially 3<sup>rd</sup> period, since contributed to the acquisition and consolidation of students' knowledge.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1.Hipótese e Premissa da Tese .....	3
1.2.Objeto de Estudo e Objetivos da Tese.....	4
1.3.Metodologia de Pesquisa Adotada na Tese .....	5
1.4.Estrutura Proposta para a Tese .....	7
<b>2. O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM</b> .....	8
2.1 Teorias Pedagógicas do Processo de Ensino-Aprendizagem .....	8
2.1.1. <i>O Comportamentalismo</i> .....	9
2.1.2. <i>O Cognitivismo</i> .....	13
2.1.3. <i>O Humanismo</i> .....	16
2.2 Formação profissional na Área de Portos no Brasil .....	16
2.3 O Processo de Ensino-Aprendizagem por Meio de Jogos de Empresa.....	21
2.4 Considerações Finais .....	24
<b>3. O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b> .....	26
3.1. O Processo de Avaliação da Aprendizagem no Brasil .....	26
3.2. O Processo de Avaliação da Aprendizagem Por Meio de Jogos de Empresa .....	28
3.3. O Processo de Avaliação da Aprendizagem Por Meio de Mapas Conceituais .....	30
3.4. Considerações Finais .....	33
<b>4. PROCEDIMENTO PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DOS JOGOS DE EMPRESA – PROJOGOS</b> .....	34
4.1. A Estrutura do PROJOGOS .....	34
4.2. Teste-Piloto do PROJOGOS .....	36
4.3. Considerações Finais .....	37
<b>5. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO PROJOGOS PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DO JOGO DO TECON</b> .....	39
5.1. Estudo de Caso no CEFET/Itaguaí.....	40
5.2. Estudo de Caso na UEL.....	43
5.3. Considerações Finais .....	44
<b>6. ANÁLISE DO PROJOGOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DO JOGO DO TECON E DE MAPAS CONCEITUAIS</b> .....	45
6.1. Análise CEFET/Itaguaí.....	45
6.1.1. <i>Avaliação do Conteúdo dos Mapas Conceituais – CEFET/Itaguaí</i> .....	46
6.1.2. <i>Avaliação da Estrutura dos Mapas Conceituais – CEFET/Itaguaí</i> .....	52

6.2. Análise UEL .....	54
6.2.1. Avaliação do Conteúdo dos Mapas Conceituais – UEL .....	54
6.2.2. Avaliação da Estrutura dos Mapas Conceituais – UEL .....	59
6.3. Considerações Finais .....	60
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE I – O JOGO DO TECON .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE II – TESTES-PILOTO DO PROJOGOS .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO I – MAPAS CONCEITUAIS DOS ALUNOS DO 3º E 4º</b>	
<b>PERÍODOS DO CEFET/ITAGUAÍ .....</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, procura-se formar profissionais mediante um processo de ensino que tem como centro o professor e onde conhecimentos e experiências profissionais são transmitidos deste, que sabe e conhece sobre o assunto, para um aluno que, provavelmente, não sabe e não conhece. Posteriormente, submete-se o aluno a uma avaliação que indica se este se encontra apto ou não à exercer determinada profissão (Masetto, 2003).

Desse modo, os alunos acabam não sendo inseridos em um processo de construção do conhecimento, visto que o professor assume o papel de detentor do conhecimento e o aluno, na maioria das vezes, tem acesso a problemas de um mesmo contexto de forma isolada, dificultando assim a sua inserção em situações reais.

De acordo com Morais (2009), adotar processos de ensino que têm o professor como centro não são suficientes para motivar os alunos ou para desenvolver as competências necessárias para a sua atuação no mercado de trabalho, visto que os mesmos assumem uma posição passiva no processo.

Além disso, atualmente o mercado de trabalho, em especial na área de transportes, exige um perfil de profissional que possua uma visão holística do sistema e tenha capacidade para perceber a influência dos resultados de suas decisões nos três níveis de planejamento: estratégico, tático e operacional. Para um profissional que atua na área de transporte, o fato de não ter desenvolvido, em sua fase de formação, capacidade para aplicar a teoria aprendida em sala de aula em situações reais e tampouco entender o resultado de suas decisões de forma sistêmica, torna-o inadequado às novas realidades do mercado de trabalho.

Segundo Carvalho e Porto (1999), os profissionais da área de transportes aprendem técnicas que são necessárias para execução de sequências operacionais durante a sua formação. Porém, estes desconhecem, por exemplo, a gerência de recursos.

Nesse contexto, a utilização de jogos de empresa, por proporcionar um ambiente interativo e controlado, oferece uma oportunidade de integração entre ferramentas gerenciais e os conhecimentos técnicos e pode contribuir para uma melhor capacitação dos profissionais da área de transportes.

Desta forma, os jogos de empresa estimulam os participantes a exercitarem as competências necessárias ao seu desenvolvimento intelectual na medida em que os mesmos utilizam a intuição e o raciocínio nos processos de tomada de decisão e têm a oportunidade de aplicar, de forma prática, a teoria aprendida em sala de aula.

Autores como Carvalho e Porto (1999), Belhot *et al.* (2001), Pessôa e Filho (2001), Balceiro *et al.* (2003), Lopes e Wilhelm (2006), Nagamatsu *et al.* (2006) e Gimenes e Bernard (2008), afirmam que os jogos de empresa têm se mostrado uma ferramenta pedagógica importante no processo de ensino-aprendizagem de cursos na área de logística, administração e contabilidade.

Segundo Balceiro *et al.* (2003), apesar da existência de autores que reconheçam a utilização dos jogos de empresa como uma ferramenta pedagógica, a revisão da literatura não apresenta trabalhos que dissertem sobre a aprendizagem proporcionada pela utilização dos jogos de empresa.

No que diz respeito ao ensino na área de transportes, autores como Silva (2010), Jordão (2010) e Pereira (2010) realizaram pesquisas junto aos órgãos de educação do Brasil e/ou aos especialistas da área de transportes com o intuito de identificar as potencialidades da utilização dos jogos de empresa como ferramenta pedagógica para a área de gestão do transporte de cargas.

Nos trabalhos de Silva (2010) e Jordão (2010) foram elaborados jogos de empresa específicos para aplicação na área de gestão de transporte de carga no modo marítimo-portuário (Jogo do TECON) e rodoviário (Jogo do TRC), respectivamente. Já no trabalho de Pereira (2010), realizou-se uma análise do potencial de utilização de jogos de empresa na área de transporte, destacando os jogos existentes e suas principais características.

Ao analisar a aplicação dos jogos de empresa elaborados por Silva (2010) e Jordão (2010) em cursos de nível técnico, graduação/tecnólogo e pós-graduação na área de transporte de carga e na área de logística, pode-se verificar que os participantes acreditam que os jogos contribuíram para a ampliação de seus conhecimentos sobre o setor e facilitaram a interação entre teoria e prática.

Já o trabalho de Pereira (2010) realizou uma pesquisa com especialistas do setor de transporte que permitiu identificar quais os principais aspectos que um jogo de empresa deve possuir para ser inserido no processo de ensino-aprendizagem na área de transporte. Dentre os listados pelos especialistas tem-se: a forma do jogo, a duração, o número de participantes e o público alvo.

Confrontando os aspectos dos jogos desenvolvidos por Silva (2010) e Jordão (2010) com os aspectos destacados no trabalho de Pereira (2010), pode-se concluir que estes jogos, segundo a visão dos especialistas na área de transporte, podem vir a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem na área de transporte de carga.

Apesar dessas evidências, ainda não se sabe se os jogos de empresa possuem valor pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem em cursos na área de gestão do transporte de carga.

Além disso, em pesquisas realizadas em portais de periódicos (Science Direct e Scielo) e em anais de seminários, simpósios e congressos que possuem como áreas temáticas ensino e jogos de empresa (Seminários de administração (SEMEAD), Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGGeT), Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Congresso Brasileiro de Contabilidade (CBC), Congresso do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte (ANPET)), não se encontrou trabalhos que abordassem a forma de medir a aprendizagem proporcionada pela participação em jogos de empresa, ou ainda, a existência de um procedimento que auxilie na inserção desses jogos como ferramenta pedagógica, no processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, como uma contribuição à ciência pedagógica, pretende-se, com essa tese, reconhecer o valor pedagógico<sup>1</sup> dos jogos de empresa no processo de ensino-aprendizagem com aplicação na área de transportes.

### **1.1. Hipótese e Premissa da Tese**

Como uma das premissas dessa tese, destaca-se o reconhecimento das limitações existentes no processo de ensino-aprendizagem na formação de recursos humanos na área de transportes.

Outra premissa a ser considerada refere-se à contribuição já reconhecida dos jogos de empresa nas áreas de administração, contabilidade e logística e em especial, na área de transporte, destacando-se a contribuição do Jogo do TECON, elaborado por Silva (2010), como uma ferramenta para modelar o ambiente empresarial, que envolve o

---

<sup>1</sup> Nesse trabalho entende-se que reconhecer o valor pedagógico seja garantir que a ferramenta possua capacidade para auxiliar na construção de conhecimento, proporcionando a aprendizagem, e permita meios para avaliar essa aprendizagem.

processo de tomada de decisão na área de planejamento operacional de terminais de contêineres.

A contribuição da ferramenta de mapas conceituais para o processo de avaliação da aprendizagem também é uma premissa desta tese.

Sendo assim, acredita-se que o Jogo do TECON possa servir como um modelo de jogo de empresa específico para a área de transporte, a ser utilizado para validar o procedimento a ser elaborado nessa tese.

Como hipótese, tal tese tem o intuito de verificar a possibilidade de elaborar um procedimento que seja capaz de reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa no processo de ensino-aprendizagem na área de transporte.

## **1.2. Objeto de Estudo e Objetivos da Tese**

Considera-se os seguintes itens como objetos de estudo dessa tese:

1 – O processo de ensino-aprendizagem e o processo de ensino-aprendizagem por meio de jogos de empresa;

2 – O processo de avaliação da aprendizagem e o processo de avaliação da aprendizagem por meio de jogos de empresa e mapas conceituais;

3 – O Jogo do TECON

O objetivo principal dessa tese é reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa na área de transportes a partir da elaboração de um procedimento que auxilie na sua utilização como ferramenta educacional.

Para atingir o objetivo principal, o procedimento deve atender a três objetivos secundários que são:

(1) Identificar o momento de inserção dos jogos no processo de ensino-aprendizagem;

(2) Escolher a dinâmica a ser utilizada durante a aplicação dos jogos;

(3) Definir os critérios para a avaliação da aprendizagem dos participantes.

### 1.3. Metodologia de Pesquisa Adotada na Tese

Com o intuito de gerar conhecimento científico com essa tese, pesquisou-se sobre um conjunto de procedimentos aceitos e validados pela comunidade científica.

Segundo Gil (2008) e Silva e Menezes (2001) tais procedimentos representam o método científico que define o tipo de pesquisa e dependem do problema a ser estudado, do objetivo do estudo e dos recursos disponíveis.

Cabe destacar que não existe um método único a ser aplicado, de modo que pode ser utilizada a combinação de vários métodos.

As pesquisas podem ser classificadas, segundo os seguintes critérios: finalidade, natureza, objetivos, objeto, procedimentos técnicos e formas de abordagem.

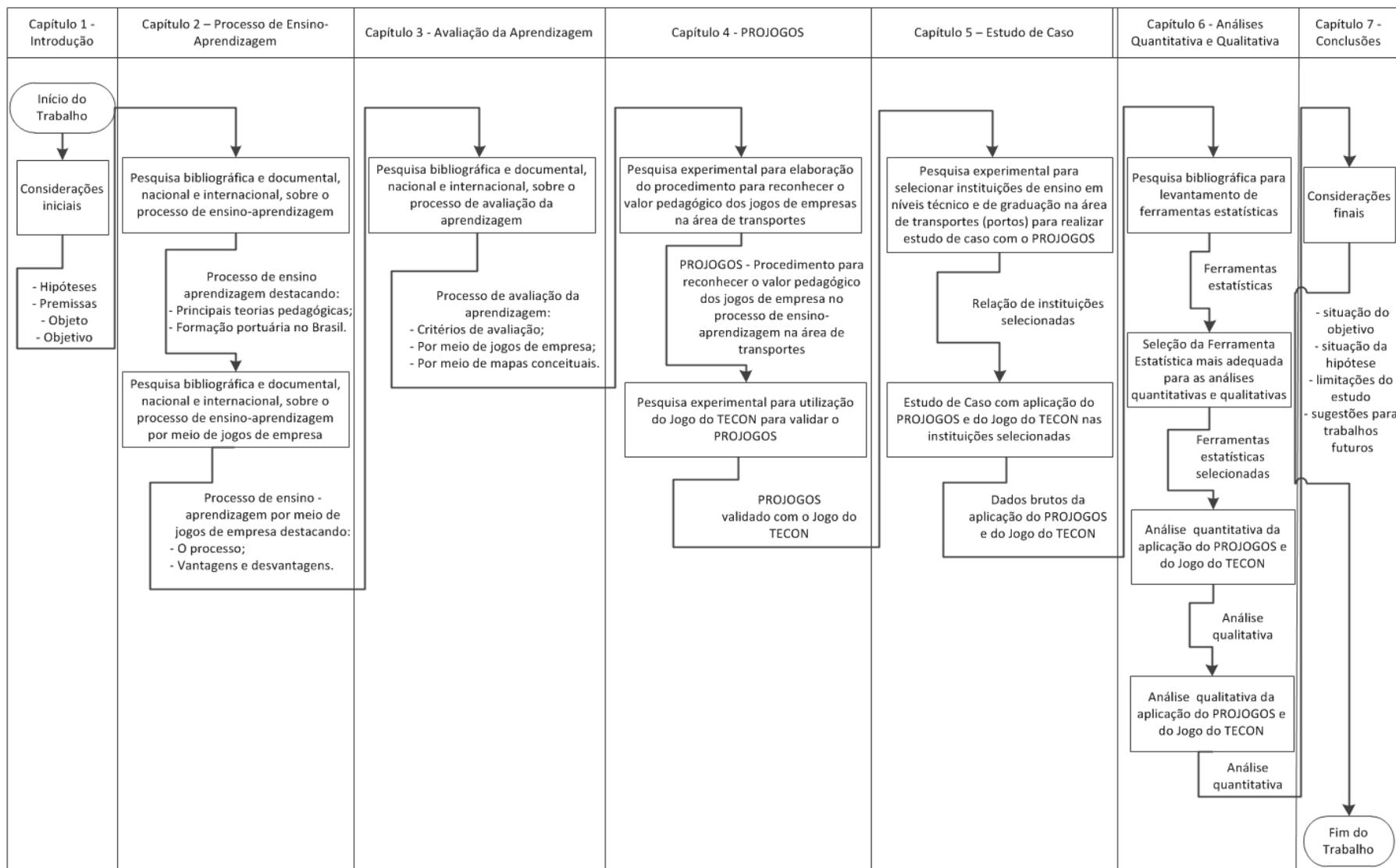
A Tabela 1.1 apresenta as pesquisas que foram utilizadas nessa tese.

**Tabela 1.1:** Tipos de pesquisa utilizadas na tese.

<b>Critério de classificação da pesquisa</b>	<b>Tipo de pesquisa utilizado</b>
Finalidade	Pesquisa Aplicada
Natureza	Trabalho Científico Original
Objetivos	Pesquisa Exploratória
	Pesquisa Explicativa
Objeto	Pesquisa Bibliográfica
Procedimentos Técnicos	Pesquisa Bibliográfica
	Pesquisa Documental
	Pesquisa Experimental
	Estudo de Caso
Forma de Abordagem	Pesquisa Quantitativa
	Pesquisa Qualitativa

A partir destas pesquisas elaborou-se o procedimento para reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa.

A Figura 1.1 apresenta um fluxograma que ilustra as etapas que foram utilizadas para a elaboração da tese.



Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 1.1: Fluxo de pesquisa da tese.**

#### **1.4. Estrutura Proposta para a Tese**

Para que fosse possível desenvolver o estudo proposto considerou-se uma estrutura com 7 Capítulos. O presente capítulo apresenta uma breve introdução, a hipótese, o objeto e os objetivos do estudo, bem como, a metodologia adotada para a elaboração dessa tese.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica nacional e internacional sobre o processo de ensino-aprendizagem, destacando as principais teorias pedagógicas que o compõe e apresentando o processo de ensino-aprendizagem na área de portos e por meio de jogos de empresa.

No Capítulo 3 apresenta-se uma pesquisa bibliográfica e documental sobre o processo de avaliação da aprendizagem, destacando os elementos que devem ser considerados durante um processo de avaliação com a utilização de ferramentas como jogos de empresa e mapas conceituais.

A partir dos capítulos 2 e 3 foi possível elaborar o procedimento para reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa na área de transportes, que é o objetivo desta tese. Tal procedimento foi intitulado de PROJOGOS e sua estrutura, assim como o Jogo do TECON, utilizado para validá-lo, e encontram-se no Capítulo 4.

O Capítulo 5 apresenta a aplicação do PROJOGOS, para o caso do Jogo do TECON, no CEFET/Itaguaí e na UEL (Universidade Estadual de Londrina). Uma análise destas aplicações encontra-se no capítulo 6.

Finalmente, no Capítulo 7 são apresentadas conclusões, limitações do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

## **2. O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

O objetivo deste capítulo é identificar as teorias pedagógicas existentes no processo de ensino-aprendizagem, o processo de ensino-aprendizagem para a formação profissional do setor portuário no Brasil, assim como apresentar o processo de ensino-aprendizagem por meio de jogos de empresa.

Para tanto, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, nacional e internacional, sobre teorias pedagógicas do processo ensino-aprendizagem, ensino na área de portos e jogos de empresa. De um modo geral foi possível encontrar trabalhos cujo foco era discutir as abordagens teóricas do processo de ensino-aprendizagem, porém pouco se encontrou sobre o processo de ensino-aprendizagem na área de portos e por meio de jogos de empresa.

Desta forma, buscou-se, a partir da identificação de cursos (ementas) na área de portos e das definições de jogos de empresa, gerar conclusões a respeito do processo de ensino-aprendizagem respaldadas por meio de comunicações pessoais com profissionais da área de ensino em portos e jogos de empresa.

### **2.1 Teorias Pedagógicas do Processo de Ensino-Aprendizagem**

Segundo Bianchini *et al.* (2005) o conceito de ensinar é diferente do conceito de aprender. O processo de ensino ocorre simplesmente pelo fato de existir uma transmissão de informações. Já o processo de aprendizagem só ocorre por meio de experiências vivenciais.

O ensino pode ser qualificado como um processo quantitativo no qual existe um conjunto de conhecimentos (conteúdo programático) que devem ser apresentados para os alunos. Já a aprendizagem é um processo qualitativo e não quantitativo, onde o aluno se transforma de modo a desenvolver competências que proporcionem a aquisição de novos conhecimentos (Ferreira, 1999; Bordenave e Pereira, 2008).

Por ser um processo qualitativo, existem diferentes teorias pedagógicas de aprendizagem que, segundo Pinheiro (2002), buscam auxiliar o entendimento da didática e sua importância nas atividades de ensinar e aprender.

De acordo com Bittencourt (1999), não existe uma teoria que atenda a todos os objetivos de aprendizagem de um curso, porém existe uma teoria adequada a cada

objetivo de aprendizagem específico do curso, devendo-se assim utilizar uma combinação de teorias para atender à diversidade de alunos e objetivos.

As teorias pedagógicas de aprendizagem representam visões sistemáticas do modo como ocorre a aprendizagem. Conforme pode ser observado na Figura 2.1, as teorias de aprendizagem podem ser divididas em três enfoques principais: (1) O Comportamentalismo, (2) O Cognitivismo e (3) O Humanismo.

### *2.1.1. O Comportamentalismo*

O enfoque comportamentalista define que a aprendizagem ocorre a partir de uma mudança de comportamento. Tal mudança é percebida a partir do momento em que se consegue fazer com que o aluno, a partir de um estímulo fornecido pelo ambiente externo, forneça soluções corretas para os problemas. Não é necessário, portanto, levar em consideração o que o aluno pensou durante o processo de formulação da solução, basta que ela seja correta.

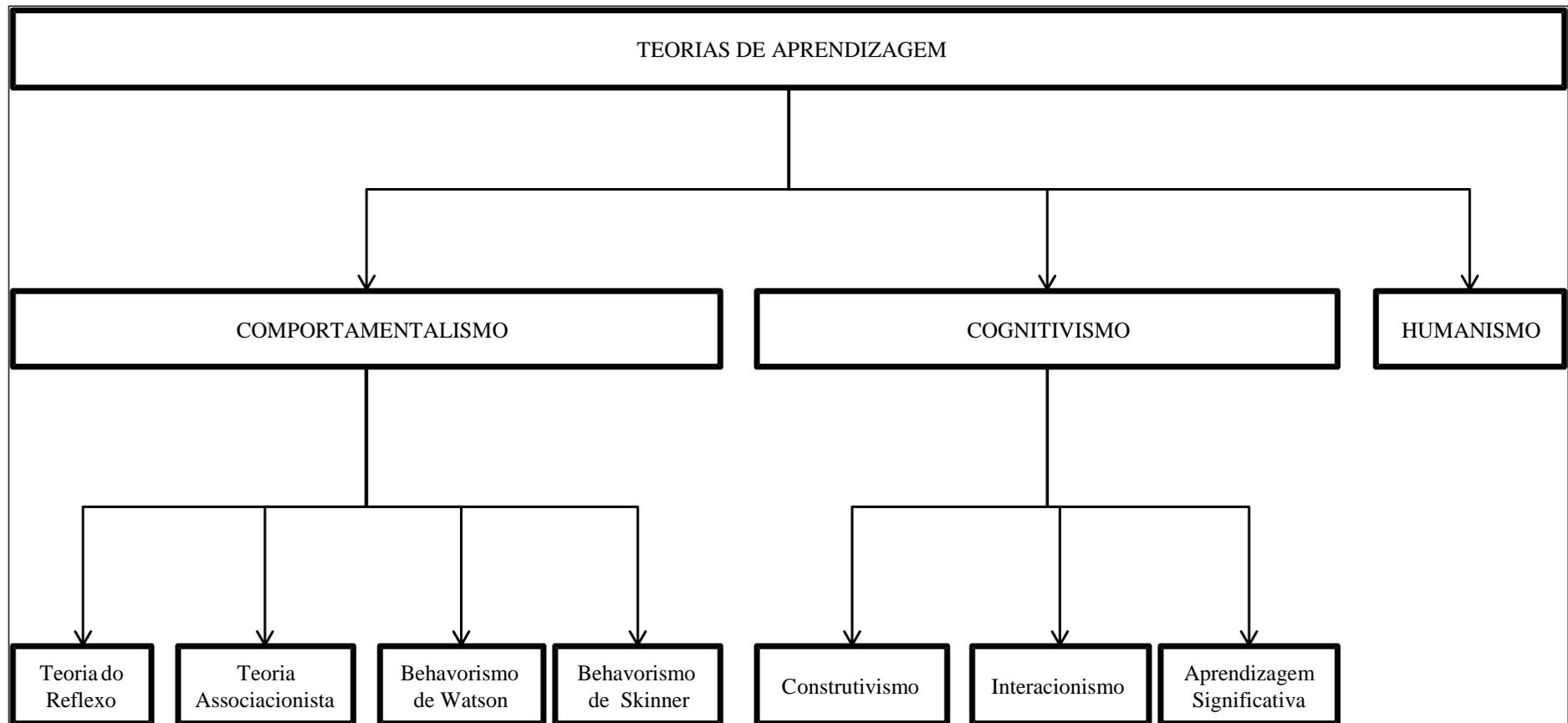
Dentre as principais teorias comportamentalistas pode-se destacar a Teoria do Reflexo, a Teoria Associacionista, o Behaviorismo de Watson e o Behaviorismo de Skinner.

A Teoria do Reflexo foi formulada pelo fisiólogo russo Ivan Pavlov, na década de 1920, a partir de uma experiência<sup>2</sup> realizada com um cão em um laboratório e que trabalhava com estímulos (incondicionado, neutro e condicionado) e respostas (reflexo incondicionado e reflexo condicionado).

---

<sup>2</sup> Essa experiência foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa apresentou-se para um cão um pedaço de carne (estímulo incondicionado) e que visava provocar como resposta a salivação do cão (reflexo incondicionado). Em seguida tocava-se uma campainha (estímulo neutro), que visava fazer com que o cão respondesse, com um reflexo incondicionado e levantasse as orelhas e o rabo. Já a segunda etapa consistiu em repetir várias vezes a primeira etapa. Após a realização das repetições, Ivan Pavlov percebeu que ao tocar a campainha, mesmo sem apresentar o pedaço de carne, o cão respondeu com a salivação. O som da campainha e a salivação passaram a representar, respectivamente, um estímulo e um reflexo, condicionados.

A Figura 2.1 apresenta um fluxograma com as principais vertentes de teorias de aprendizagem existentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 2.1: Principais vertentes de teorias de aprendizagem.**

Essa teoria demonstrou que os reflexos incondicionados são provocados por estímulos incondicionados e representam comportamentos involuntários e inatos. E que ao gerar, repetidas vezes, estímulos incondicionados juntamente com estímulos neutros, o reflexo passa a ser condicionado. Em termos de aprendizado, pode-se dizer que este ocorre pela repetição e pelo condicionamento de se chegar a uma solução correta. Não é importante o caminho que foi percorrido pelo aluno, mas sim se o aluno alcançou o objetivo.

A Teoria Associacionista foi formulada pelo psicólogo americano Edward Thorndike em 1911, a partir de uma experiência<sup>3</sup> com gatos. Também é conhecida como lei do efeito, pois, para essa teoria, a aprendizagem ocorre a partir de uma relação entre estímulos e respostas. Estímulos satisfatórios, como recompensas, tendem a gerar uma repetição do comportamento. Estímulos insatisfatórios, como castigos, tendem a inibir a repetição do comportamento (Keller, 1974).

Corroborando com a lei do efeito, ainda pode-se destacar a lei do exercício, que é composta pelas leis do uso e do desuso. A lei do uso define que o fortalecimento da relação entre estímulos e respostas ocorre com a prática. Já a lei do desuso define que o enfraquecimento desta relação ocorre quando a prática sofre uma descontinuidade.

Desta forma, a aprendizagem, segundo a Teoria Associacionista, ocorre por intermédio da tentativa e erro. As tentativas que levam a acertos, acompanhadas de recompensas, são aprendidas, e as que levam a erros, acompanhadas de castigos, são eliminadas.

O Behaviorismo de Watson foi formulado pelo psicólogo John Broadus Watson em 1913. Watson passou a ser considerado o pai do behaviorismo, em virtude de um artigo que descrevia sua experiência<sup>4</sup> com crianças e tinha como título “A Psicologia

---

<sup>3</sup> Essa experiência consistiu em deixar um gato com fome preso dentro de uma caixa e do lado de fora da caixa deixar alimentos para o gato de modo que ele os visse, mas não conseguisse alcançar. Para alcançar o alimento seria necessário que o gato saísse da caixa. Porém, a saída da caixa não era uma tarefa fácil e estava dividida em três etapas: 1) Remover um primeiro pino que segurava a porta da caixa; 2) Remover um segundo pino com o auxílio de uma corda suspensa que se encontrava dentro da caixa; 3) Virar para o sentido vertical uma barra que trava a porta da caixa.

Inicialmente, ao ser colocado na caixa, o gato incomodado com seu confinamento, fazia várias tentativas de sair da caixa, porém sem sucesso. Com o passar do tempo, o gato conseguia perceber que algumas de suas tentativas não o ajudariam a sair da caixa e as eliminava, deixando apenas as que lhe deram algum resultado, até que ele conseguia sair da caixa.

<sup>4</sup> Essa experiência consistiu em colocar frente a frente uma criança e um rato branco. Inicialmente a criança não teve medo do rato. Em um segundo momento, Watson passou a mostrar para a criança o mesmo rato, porém acompanhado de um som estridente. Em virtude do som a criança passou a modificar a figura que ela tinha do rato branco e ficou com medo dele.

como um comportamentalista a vê”. Nessa experiência, ele conseguiu comprovar que o comportamento dos seres humano é aprendido, visto que todas as atitudes apresentadas foram condicionadas e condicionáveis.

A aprendizagem, segundo o Behaviorismo de Watson, ocorre a partir dos reflexos que já nasceram com os seres humanos, combinados com as influências provocadas pelo meio ambiente.

Essa teoria, assim como as demais teorias comportamentalistas, preocupa-se com todos os aspectos observáveis do comportamento, dando ênfase ao que o ser humano faz e não no que pensa, pois behavioristas de Watson defendem que todo o comportamento é aprendido.

O Behaviorismo de Skinner foi formulado pelo psicólogo americano Burrhus Frederic Skinner com base nas experiências realizadas por Ivan Pavlov (Teoria do reflexo), Edward Thorndike (Teoria Associacionista) e John Watson (Behaviorismo de Watson).

Skinner identificou nessas experiências, a existência de dois tipos de respostas aos estímulos (condicionamentos): as respondentes e as operantes. No condicionamento respondente, o estímulo controla a resposta do organismo. Já no condicionamento operante, as respostas não estão correlacionadas com os estímulos, representando, por exemplo, movimentos espontâneos do organismo. Os resultados das experiências de Ivan Pavlov e John Watson são exemplos de condicionamentos respondentes. Já a de Edward Thorndike é um exemplo de um condicionamento operante.

Para entender melhor como ocorre o condicionamento operante, Skinner realizou uma experiência<sup>5</sup> que demonstrou que comportamentos não desejados podem ser moldados a partir da realização de estímulos que mudem de tal forma a interpretação do ser humano e façam com que ele apresente um comportamento desejado.

Para o behaviorismo de Skinner, a aprendizagem representa uma mudança de comportamento, que é ensinado através de reforços que visam estimular os seres humanos até que eles consigam dar respostas satisfatórias aos problemas.

---

<sup>5</sup> Essa experiência consistiu na construção de uma caixa (Caixa de Skinner) que possuía uma alavanca. Esta, ao ser pressionada, aciona um mecanismo de liberação de comida e faz soar uma campainha. Inicialmente colocou-se um rato faminto dentro da caixa. Esse rato começa a explorar a caixa e sem querer acaba pressionando a alavanca, soando a campainha e liberando a comida, porém o rato não vê a comida e continua se movimentando dentro da caixa até encontrar a comida. Após sucessivas repetições desse experimento, o rato passa a relacionar o fato de pressionar a alavanca com o soar da campainha e com a obtenção de comida. Nessa experiência, a presença da comida representou um estímulo para que o rato pressionasse a alavanca.

Os reforços são estímulos que aumentam a probabilidade da resposta e podem ser classificados em positivos ou negativos. Um reforço positivo fortalece a resposta dada e aumenta a probabilidade de sua repetição. Já um reforço negativo enfraquece a resposta dada e aumenta a probabilidade dela não aparecer novamente.

### *2.1.2. O Cognitivismo*

O enfoque cognitivista define que a aprendizagem ocorre a partir da construção do conhecimento. O Cognitivismo, diferentemente do Comportamentalismo, preocupa-se com os processos mentais que os seres humanos utilizam para armazenar, compreender e transformar as informações que eles possuem em soluções corretas para os problemas.

Dentre as principais teorias cognitivistas pode-se destacar o Construtivismo, o Interacionismo e a Aprendizagem Significativa.

O Construtivismo foi formulado pelo suíço Jean Piaget e tenta explicar como se desenvolve a inteligência dos seres humanos. Por isso essa teoria também é conhecida como epistemologia genética.

Piaget procurou compreender e identificar os mecanismos (processos de pensamentos) utilizados pelos seres humanos para adquirir novos conhecimentos e quais desses mecanismos são reutilizados em várias etapas da vida do ser humano.

De acordo com Piaget, o desenvolvimento cognitivo dos seres humanos ocorre a partir da interação entre o organismo e o meio (ação do sujeito no meio ambiente). Essa interação ocorre por meio de dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio.

A partir de observações com crianças de 0 a 15 anos, Piaget verificou que o desenvolvimento mental é influenciado por quatro fatores interrelacionados: (1) a maturação; (2) a experiência; (3) a interação social e (4) a equilibração.

A maturação está relacionada com o amadurecimento físico do sistema nervoso central. A experiência está relacionada com a manipulação de objetos concretos. A interação social, como o próprio nome sugere, está relacionada com o relacionamento com as outras crianças. Já a equilibração é o processo de reunir a maturação, a experiência e a interação social em prol da construção e reconstrução de estruturas mentais que darão origem ao conhecimento.

Além disso, foi possível concluir que os seres humanos pensam de forma diferente em função da etapa da vida (estágios da inteligência), conforme pode ser observado na Tabela 2.1.

**Tabela 2.1: Estágios da inteligência.**

<b>Estágio da inteligência</b>	<b>Faixa Etária (Anos)</b>	<b>Tipo de comportamento</b>
Sensório-Motor	0 - 2	Basicamente motor
Pré-Operacional	2 - 4	Desenvolvimento da linguagem
Pensamento Intuitivo	4 - 7	Raciocínio pré-lógico ou semilógico
Operações Concretas	7 - 11	Raciocínio lógico em situações concretas
Operações Formais	A partir dos 11	Raciocínio lógico em situações abstratas

Fonte: Elaborado pela a autora a partir de Pimentel (2008).

Desta forma, para Piaget, a aprendizagem ocorrerá em função dos estágios da inteligência.

O Interacionismo foi formulado pelo psicólogo russo Lev Semenovitch Vygotsky e defende que o processo de construção do conhecimento é dinâmico e ocorre com a interação entre os seres humanos e o ambiente.

Para Vygotsky, os seres humanos não tem acesso direto ao conhecimento, sendo esse acesso mediado pelos sistemas simbólicos que cada indivíduo, em função de seu nível de desenvolvimento cultural, possui. Ou seja, a cultura fornece aos seres humanos os sistemas simbólicos de representação da realidade.

Sendo assim, a teoria interacionista também pode ser chamada de teoria interacionista sócio-histórica e define que o processo de aprendizagem começa fora do ambiente de aprendizagem escolar.

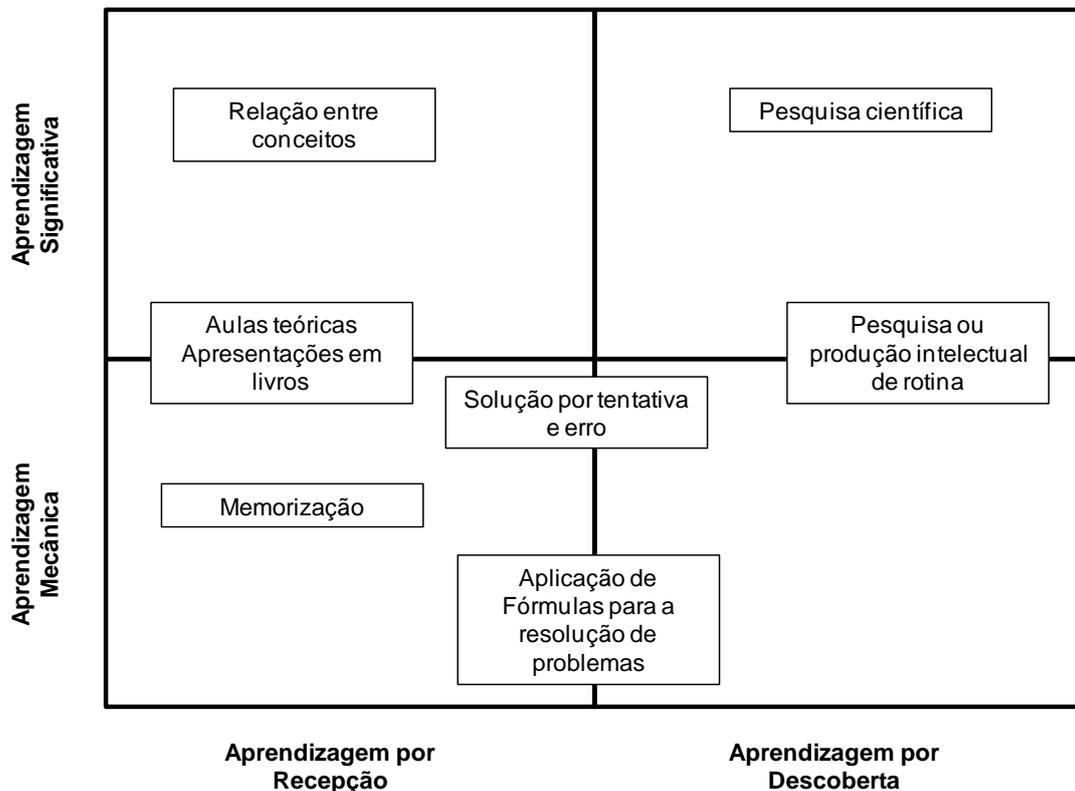
Desta forma, pode-se dizer que a aprendizagem ocorre a partir de uma articulação interna entre o conhecimento prévio e ou cotidiano dos alunos com o conhecimento formal que está sendo apresentado (aprendizagem escolar).

A aprendizagem significativa foi formulada pelo psicólogo americano David Ausubel e defende que o processo de aprendizagem se inicia com a identificação da estrutura cognitiva<sup>6</sup> dos seres humanos (conhecimentos prévios).

---

<sup>6</sup> Informações, fatos, conceitos pré-existentes que encontram-se organizados e hierarquizados no indivíduo.

Segundo Novak e Gowin (1984) uma das ideias centrais de David Ausubel foi distinguir e relacionar modelos de aquisição do conhecimento (aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica) com abordagens instrucionais (aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta). A Figura 2.2 apresenta essa diferenciação a partir de exemplos de atividades apresentadas em quadrantes.



**Legenda:** Aprendizagem Significativa: A nova informação é relacionado a conhecimentos pré-existentes.  
 Aprendizagem Mecânica: Incentiva a memorização sem estabelecer relação com conhecimentos pré-existentes.  
 Aprendizagem por Recepção: O conteúdo a ser aprendido já está pré-definido.  
 Aprendizagem por descoberta: O conteúdo a ser aprendido pode ser escolhido pelo aprendiz.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Faria (1995) e Pimentel (2008).

**Figura 2.2: Exemplo de atividades e sua relação com os modelos de aquisição do conhecimento e as abordagens instrucionais.**

De acordo com Novak (1984) e Faria (1995), na aprendizagem significativa os novos conteúdos se organizam e se integram a um aspecto relevante já existente na estrutura cognitiva do aluno.

### *2.1.3. O Humanismo*

O enfoque humanista define que a aprendizagem não se limita ao aumento do conhecimento. É necessário relacionar a aquisição do conhecimento com a auto-realização dos seres humanos. Para os Humanistas deve-se considerar não só uma visão focada no comportamento ou na cognição, mas sim uma união de comportamento, cognição e afetividade.

Um dos principais teóricos humanistas foi o psicólogo norte-americano Carl Rogers, que propôs uma transposição didática de sua psicologia para o ensino com a formulação de princípios de aprendizagem conhecidos como concepção rogeriana.

De acordo com a concepção rogeriana, a motivação dos indivíduos para aprender está condicionada à coerência entre o conteúdo e a expectativa do indivíduo.

Segundo Santos (2003) “A teoria humanista pressupõe que os indivíduos, em primeiro lugar, devem ser compreendidos como sujeitos que apresentam potencial para a aprendizagem, e a aprendizagem, para que tenha significado, deve envolver o sujeito”.

Os humanistas defendem que o ambiente educacional não pode ser ameaçador, visto que a aceitação do novo conhecimento precisa ser espontânea e não imposta pelo sistema educacional. Além disso, é importante proporcionar ao indivíduo o contato com situações experimentais, para que ele seja capaz de promover sua própria aprendizagem e para que participe ativamente de sua formação cultural.

## **2.2 Formação profissional na Área de Portos no Brasil**

No Brasil, a formação na área de portos ocorre em dois níveis: o técnico e o tecnológico. Também é possível obter formação universitária na área portuária, porém, não são cursos dedicados ao setor e sim de engenharia civil ou administração que possuem disciplinas sobre terminais portuários e comércio exterior.

O Curso Técnico em Portos segue o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT, 2008), capacitando os profissionais em operação portuária, no agenciamento de embarcações, nos procedimentos de importação/exportação, com base no regulamento aduaneiro e na gestão e operação dos equipamentos portuários.

O Curso Tecnológico em Gestão Portuária segue o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST, 2006), capacitando os profissionais em gestão de organizações portuárias a desempenhar funções estratégicas, administrativas e também operacionais, assim como relações de interface logística da cadeia de suprimentos.

Nas definições das atribuições dos profissionais da área técnica e tecnológica em portos, verifica-se que os cursos de nível técnico estão voltados para formação em nível operacional e os de nível tecnológico para uma formação em nível tático.

A partir de uma pesquisa documental, realizada por meio de consulta e levantamento de dados no portal do Ministério da Educação (MEC, 2012), foi possível identificar 10 instituições que oferecem cursos específicos para a formação técnica e tecnológica na área de portos no Brasil, sendo que as que oferecem cursos técnicos (quatro) não oferecem cursos tecnológicos (seis). A maioria das instituições de ensino (oito), sejam elas de nível técnico ou tecnológico, divide a matriz curricular de seus cursos em quatro módulos, o que implica em cursos com duração de dois anos (Tabela 2.2).

Verifica-se que, além da baixa oferta de cursos específicos na área portuária sua concentração se restringe as áreas de influência dos maiores portos brasileiros: três no estado de São Paulo (Porto de Santos – maior do Brasil), dois no Espírito Santo (Porto de Vitória), dois em Santa Catarina (Porto de Paranaguá), um no Rio de Janeiro (Portos do Rio de Janeiro e de Itaguaí), um no Maranhão (Porto de Itaqui) e um em Pernambuco (Porto de Suape).

**Tabela 2.2: Instituições de Ensino que Possuem Cursos Técnicos em Portos e Instituições de Ensino que Possuem cursos Tecnológicos em Gestão Portuária no Brasil.**

	Nome da Instituição	Localização	Total de módulos	Matriz curricular (Principais disciplinas por módulos (Mod))
Cursos Técnicos em Portos	Instituto Federal do Maranhão – IFMA	São Luís - MA	4	Mod.2 - operação de carga a granel; afretamento de navios e agenciamento marítimo.
	Instituto Federal do Espírito Santo – IFES	Cariacica – ES		Mod.3 - operação de carga geral; estruturas mecânicas; automação; desempenho operacional e custos.
	Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/Itaguaí	Itaguaí – RJ		Mod.4 - operação de contêiner; logística; qualidade total; planejamento de controle da manutenção.
	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI/SC	Itajaí – SC	4	Mod.1 - estrutura e funcionamento de terminais portuários; gestão de processos. Mod.2 - gestão de cargas; logística portuária; sistemática de importação e exportação. Mod.3 - legislação aduaneira; planejamento, controle e manutenção de equipamentos portuários.
Cursos Tecnológicos em Gestão Portuária	Faculdade Metropolitana da Grande Recife – UNESJ	Jaboatão dos Guararapes – PE	4	Mod.1 - sistema portuário. Mod.2 - sistemas de transporte e armazenamento; legislação aduaneira; operações portuárias. Mod.3 - gestão portuária I; logística operacional. Mod.4 - gestão portuária II; gestão financeira e orçamentária.
	Centro Universitário Vila Velha – UVV	Vila Velha – ES	5	Mod.1 - planejamento do sistema portuário brasileiro. Mod.2 - legislação aduaneira e regimes especiais; mercado e custos portuários. Mod.3 - logística e transportes multimodais; modelo de gestão nos portos. Mod.4 - administração estratégica; cargas gerais e contêineres; gestão de porto seco; armazéns e cargas.

**Tabela 2.2: Instituições de Ensino que Possuem Cursos Técnicos em Portos e Instituições de Ensino que Possuem cursos Tecnológicos em Gestão Portuária no Brasil (Continuação).**

	Nome da Instituição	Localização	Total de módulos	Matriz curricular (Principais disciplinas por módulos (Mod))
Cursos Tecnológicos em Gestão Portuária	Universidade Paulista – UNIP	São Paulo – SP	4	- Equipamentos e cargas; gestão de operações portuárias; legislação aduaneira e portuária; logística e transporte; sistemática de importação e exportação; tópicos especiais em gestão portuária.
	Centro Universitário Monte Serrat – UNIMONTE	Santos – SP	4	Mod.1 - introdução a logística; gestão portuária; comércio exterior. Mod.3 - movimentação e armazenagem; gestão e análise de custos. Mod.4 - sistemática de exportação e importação; planejamento de operação e manutenção de terminais portuários; sistema portuário brasileiro e suas interfaces; operações de terminais.
	Universidade Católica de Santos – UNISANTOS	Santos – SP	4	Mod.2 - cargas I; gestão de armazenagem; portos e terminais. Mod.3 - cargas II; logística internacional; transporte marítimo. Mod.4 - planejamento portuário; gestão portuária; terminais especializados.
	Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI	Itajaí – SC	5	Mod.1 - introdução ao sistema portuário. Mod.2 - gestão de armazéns; gerenciamento de custos; transporte marítimo. Mod.3 - terminais e portos I; logística internacional. Mod.4 - legislação aduaneira; terminais e portos II. Mod.5 - gestão de recursos humanos; terminais e portos III.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de CNCST (2006), CNCT (2008), MEC (2012), IFMA (2012), IFES (2012), CEFET (2012), SENAI/SC (2012), UNESJ (2012), UNIP (2012), UNIMONTE (2012), UNISANTOS (2012), UNIVALI (2012).

Identificados os cursos, por meio de consultas aos *websites* das instituições, buscou-se identificar as metodologias que são utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

As metodologias ou métodos de ensino são procedimentos didáticos utilizados pelos professores com o intuito de criar condições favoráveis ao processo de ensino-aprendizagem. As abordagens que tratam do processo de ensino-aprendizagem podem ser classificadas em dois grandes grupos: 1) tradicionais e 2) participativas.

De acordo com Silva (2010), dentre as metodologias tradicionais destacam-se as aulas expositivas, a resolução de exercícios, o estudo de textos, o estudo dirigido e os seminários. Quanto às metodologias participativas, destacam-se o estudo de caso, as visitas técnicas, as soluções de problemas, os *softwares* de simulação e os jogos de empresa.

A partir da pesquisa documental realizada com as instituições (Tabela 2.2) conclui-se que apenas as seguintes metodologias são utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: 1) aula expositiva e seminários (tradicionais) e/ou estudo de casos e visitas técnicas (participativas).

De acordo com MEC (2002), as instituições de ensino devem oferecer cursos que possuam obrigatoriamente um processo de ensino-aprendizagem com foco no aluno (centro do processo) e dar ênfase à síntese e a transdisciplinaridade.

No entanto, com base em autores como Carvalho e Porto (1999), Belhot *et al.* (2001) e Silva (2010) é possível perceber que o processo de ensino-aprendizagem atualmente praticado pelos cursos técnicos e tecnológicos na área de portos não tem seguido tais orientações. Tal fato pode comprometer a eficiência do processo de ensino-aprendizagem, que está intrinsecamente ligado à capacidade de estimular o aluno a desenvolver soluções para problemas que surgem em seu dia a dia (Campos, 1980).

Aliado a isto, deve-se considerar que, atualmente, o mercado de trabalho, em especial na área de transporte de cargas, tem exigido profissionais que possuam uma visão sistêmica, capazes de compreender que suas decisões podem impactar os níveis estratégico, tático e operacional.

Segundo Chapman e Martin (1995) e Carvalho e Porto (1999), os profissionais da área de portos adquirem, durante a sua formação, técnicas que são necessárias para a

execução de sequências operacionais, porém, estes desconhecem, por exemplo, a gerência de recursos.

Isto ocorre porque o processo de ensino-aprendizagem usualmente praticado na formação de profissionais da área de portos é pautado no uso de ferramentas pedagógicas tradicionais, que não proporcionam a formação de profissionais criativos, flexíveis, participantes, colaborativos e cooperativos, características essas que formam o perfil do profissional desejado para o mercado de trabalho (Belhot *et al.*, 2001).

O fato de um profissional na área de portos não ter desenvolvido, em sua fase de formação, capacidade para aplicar a teoria aprendida em sala de aula em situações reais e tampouco entender o resultado de suas decisões de forma sistêmica, torna-o inadequado às novas realidades do mercado de trabalho.

Fazendo-se uma relação com o item 2.1 dessa tese, percebe-se que o mercado de trabalho exige que o profissional esteja inserido em um processo de aprendizagem significativa, de modo que esse conheça as inter-relações de seus conhecimentos e saiba como aplicá-los.

Nesse contexto, destaca-se a metodologia de jogos de empresa, que representa um método que promove a aprendizagem significativa, com o objetivo de aproximar a teoria da prática, em um ambiente simulado e apropriado, permitindo que o aluno aprenda de forma vivencial e significativa (aplicando, de forma prática, a teoria aprendida em sala de aula e verificando suas consequências na forma de novos conhecimentos) (Moscovici (1985), Kumar e Lightner (2007), Tao *et al.* (2009), Silva (2010), Jordão (2010), Pereira (2010) e Ling e Tu (2011)).

### **2.3 O Processo de Ensino-Aprendizagem por Meio de Jogos de Empresa**

De acordo com Santos (2003), os jogos de empresa são abstrações matemáticas simplificadas de situações relacionadas com o mundo real dos negócios, onde os participantes se deparam com um exercício estruturado e sequencial de tomada de decisão em torno de um modelo de operação de negócio, assumindo assim o papel de administradores de uma empresa simulada.

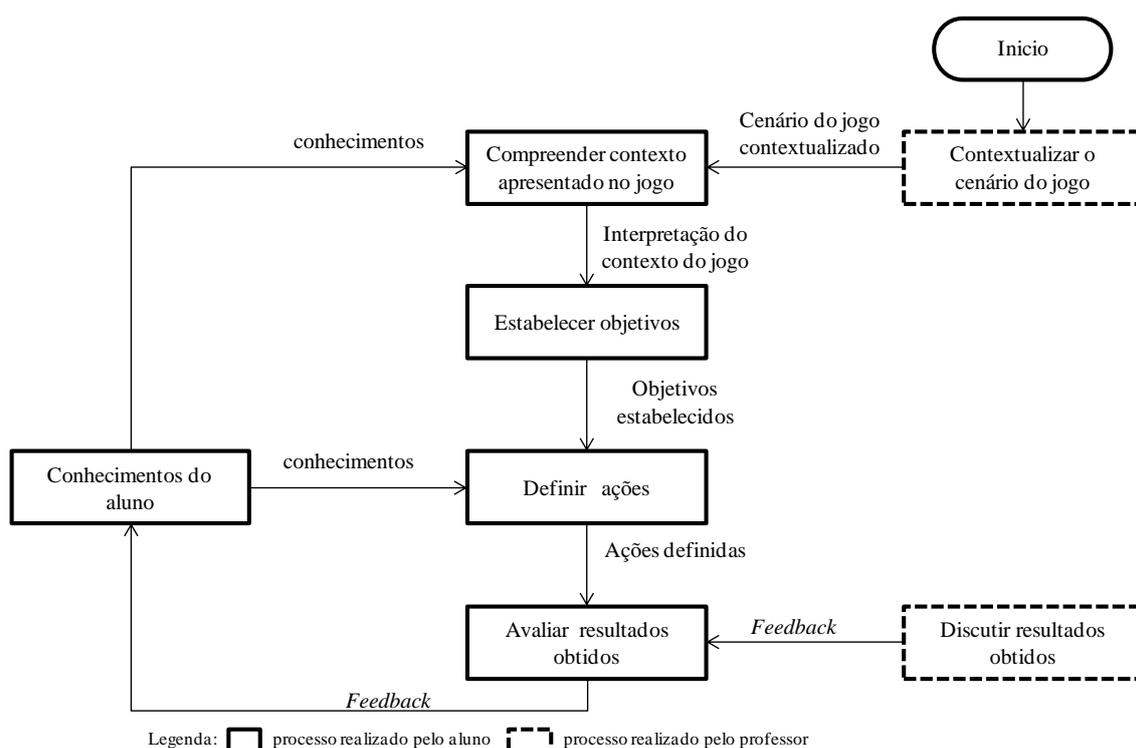
Ao se utilizar a metodologia jogos de empresas no processo de ensino-aprendizagem o aluno assume o papel central do processo, sendo o responsável pela construção de seu conhecimento, enquanto o professor assume um papel de facilitador

do processo, sendo o responsável por fornecer subsídios para que o aluno seja capaz de aprender a aprender.

Ao participar de um jogo de empresa o aluno se depara com um ambiente de construção contínua de conhecimento em que ele utiliza seu conhecimento prévio para compreender o contexto apresentado no jogo, estabelecer os objetivos a serem atingidos e definir as ações a serem tomadas em prol dos objetivos. A cada rodada do jogo, o aluno tem a possibilidade ainda de discutir os resultados obtidos e avaliá-los.

Durante os processos de discussão e avaliação dos resultados, os alunos adquirirão novos conhecimentos e/ou confirmam seus conhecimentos prévios, caracterizando assim a construção de conhecimento contínuo.

A Figura 2.3 ilustra o fluxo dos processos que o aluno realiza ao participar da aplicação de um jogo de empresa.



**Figura 2.3: Processo pelo qual um aluno passa ao participar de um jogo de empresa.**

De acordo com Silva (2010), o processo de aplicação dos jogos de empresa pode ser sintetizado em três macro etapas: preparatória, ciclo repetitivo e encerramento.

Na etapa preparatória, de um modo geral, o professor ou o responsável pela aplicação do jogo de empresa deve: apresentar o cenário simulado no jogo, esclarecer as regras e fornecer os elementos teóricos necessários para que o aluno tome decisões no ambiente do jogo.

Como um dos objetivos dos jogos de empresas é desenvolver a capacidade de trabalho em grupo, incentivando as discussões em busca da melhor solução para o processo de tomada de decisão, é necessário formar, na fase preparatória, equipes que competirão no ambiente simulado no jogo.

No ciclo repetitivo, os alunos, com base em seus conhecimentos prévios e nas informações fornecidas pelo professor, realizam discussões intergrupais e tomam suas decisões. Ainda neste ciclo, que ocorre tantas vezes quantas forem as rodadas do jogo, o professor realiza uma comparação entre os resultados das tomadas de decisões de cada grupo, destaca a influência que um grupo exerce sobre o resultado dos demais e define o grupo vencedor da rodada.

Acredita-se ser no ciclo repetitivo o momento de construção de conhecimento por parte do aluno e de significado da aprendizagem, visto que nesse momento ele obtém um *feedback* do resultado do conhecimento que aplicou para tomar as decisões.

A partir desse *feedback*, o aluno tem a oportunidade de aprender com seus erros ou acertos, consolidando cada vez mais a sua base de conhecimento.

Finalmente, na fase de encerramento, ocorre uma discussão e análise dos resultados de todas as rodadas e a definição do grupo vencedor do jogo.

De acordo com Gramigna (2007), os participantes dos jogos de empresas passam por fases de aprendizagem inseridas em um Ciclo de Aprendizagem Vivencial (C.A.V.), que segundo Kolb (1984) segue o modelo Lewiniano de aprendizagem vivencial de seguinte forma: (1) a fase da concretização da experiência, (2) a fase das observações e reflexões, (3) a fase da formação de conceitos abstratos e generalizações e (4) a fase de teste dos conhecimentos adquiridos em novas situações.

Na fase da concretização da experiência, os alunos realizam atividades relacionadas com a montagem de estratégias para a tomada de decisões.

Na fase das observações e reflexões, como o próprio nome sugere, os alunos realizam reflexões e aplicam seus conhecimentos no processo de tomada de decisão.

Na fase da formação de conceitos abstratos e generalização, os alunos analisam seus resultados em função das decisões tomadas e realizam analogias generalizando os resultados obtidos por meio do processo de tomada de decisão.

Finalmente, na fase de teste dos conhecimentos adquiridos em novas situações, os alunos buscam, nas situações vivenciadas no ambiente simulado, experiências que serão absorvidas e aproveitadas para o mundo real.

Ao relacionar o C.A.V. com o processo de aplicação dos jogos de empresa é possível identificar a interação das fases do C.A.V. em função da etapa de aplicação do jogo, assim como ilustrado na Figura 2.4.



**Figura 2.4: Relação entre as etapas do processo de aplicação de jogos de empresas e o C.A.V.**

De acordo com Gabardo (2006), na fase de concretização da experiência do C.A.V., o aluno trabalha com três aspectos: a aprendizagem cognitiva, o desenvolvimento de habilidades técnicas e comportamentais e a transdisciplinaridade.

Cabe destacar que um aspecto como transdisciplinaridade é um dos itens exigidos pelo MEC (2002).

Dessa forma, o processo de aprendizagem por meio de jogos de empresa possibilita atender às exigências de MEC (2002), além de contribuir para a formação profissional na medida em que submete o aluno a situações–problemas inerentes à sua carreira profissional, possibilitando que o mesmo aplique de forma prática a teoria aprendida em sala de aula.

## 2.4 Considerações Finais

No processo de ensino-aprendizagem existem dois conceitos: Ensinar e Aprender. Esses conceitos são diferentes e complementares. Para entender o modo como ocorre a aprendizagem existem diversas teorias pedagógicas que, nessa tese, foram divididas em três grupos: Comportamentalistas, Cognitivistas e Humanistas.

Fazendo uma relação entre essas teorias pedagógicas e o processo de ensino-aprendizagem, percebe-se que em função da teoria a ser utilizada, existirá um método de ensino a ser aplicado. Os comportamentalistas utilizarão métodos voltados para a geração de estímulos em prol de respostas corretas. Os cognitivistas utilizarão métodos que proporcionem a relação entre o conhecimento prévio do aluno e o novo conhecimento, dando significado para a aprendizagem. Já os humanistas, além de gerarem estímulos e darem significado ao conhecimento, utilizarão métodos que se preocupem com a satisfação pessoal do aluno.

No Brasil, a formação profissional na área de portos ocorre basicamente em nível técnico e tecnológico e segue as definições dos catálogos nacionais elaborados pelo Ministério de Educação (MEC).

Fazendo uma comparação entre as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas em MEC (2002), as metodologias utilizadas atualmente no processo de ensino-aprendizagem e as exigências do mercado de trabalho, percebe-se a existência de uma lacuna que pode ser preenchida pela utilização da metodologia de jogos de empresa, visto que os jogos representam um método que promove uma aprendizagem significativa e faz parte do âmbito das teorias pedagógicas cognitivistas.

### **3. O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

O objetivo deste capítulo é identificar o processo de avaliação da aprendizagem em cursos de formação profissional do setor portuário e verificar a viabilidade da utilização de jogos de empresa e de mapas conceituais como ferramentas quantitativa e qualitativa, respectivamente, para auxiliar na avaliação da aprendizagem.

Para tanto, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental sobre: o processo de avaliação da aprendizagem, de modo a identificar o que é necessário ser avaliado no processo de aprendizagem e como esse processo de avaliação tem sido realizado nas instituições de ensino brasileiras; Além disso realizou-se pesquisa bibliográfica e documental sobre o processo de avaliação da aprendizagem por meio de jogos de empresa e de mapas conceituais.

De um modo geral foi possível encontrar trabalhos cujo foco era discutir sobre o processo de avaliação da aprendizagem e sobre mapas conceituais, porém só foi possível encontrar o processo de avaliação da aprendizagem por meio de jogos didáticos aplicados para crianças e não por meio de jogos de empresa aplicados na formação profissional (jovens e adultos), sendo necessária a realização de analogias.

#### **3.1. O Processo de Avaliação da Aprendizagem no Brasil**

De acordo com Colenci (2000) e Oliveira *et al.* (2006), o mercado de trabalho, em especial na área de transporte de carga, demanda por profissionais que possuam capacidade de utilizar a teoria aprendida em sala de aula na busca de soluções de problemas reais.

Segundo Romão (2005), a avaliação da aprendizagem deve ser pensada com base em três etapas: a prognóstica, a diagnóstica e a classificatória.

A etapa prognóstica da avaliação deve estabelecer os conhecimentos a serem avaliados. É nessa etapa que se define o patamar desejável para o aluno alcançar.

A etapa diagnóstica da avaliação deve estabelecer padrões para a medição do patamar alcançado pelos alunos.

Finalmente a etapa classificatória deve subsidiar a análise dos resultados obtidos pelos alunos em função dos recursos de ensino disponíveis e dos objetivos preestabelecidos pelo professor, além de determinar se o aluno conseguiu ou não alcançar o patamar desejável.

No Brasil o processo de avaliação da aprendizagem ocorre por meio de provas nas quais os alunos devem alcançar patamares que definem se estes adquiriram as informações transmitidas pelo professor e se estes se encontram aptos ou não para exercer determinada profissão (Masetto, 2003).

Essas informações transmitidas pelo professor fazem parte do conjunto de competências a serem adquiridas nos cursos de formação profissional e demandadas pelo mercado de trabalho.

Segundo Sandberg (2000), Zarifian (2001), Lima (2005), Antonello (2007) e Borda *et al.* (2011), estas competências estão relacionadas com a busca constante em acumular informações, que são expressas em forma de conhecimento.

Cabe destacar que o processo de avaliação por meio de provas está presente em todos os níveis de ensino: médio, técnico e superior. No caso dos cursos de formação profissional na área de portos, pôde-se verificar, por meio de pesquisa bibliográfica, que a avaliação é realizada por uma composição de notas formada por provas e apresentação de trabalhos/seminários.

Segundo Cavalcanti *et al.* (2010), este tipo de avaliação representa um mecanismo de controle sobre a situação do aluno, porém sem a preocupação com os alunos que não conseguem alcançar o patamar estabelecido pela instituição de ensino.

A avaliação da aprendizagem deve fornecer informações que permitam que as instituições de ensino proponham melhorias ao processo de ensino-aprendizagem, para os casos aonde o patamar alcançado pelo aluno se distancia do patamar pré-estabelecido pela instituição.

De acordo com Romão (2005), os professores das instituições de ensino no Brasil não discutem propostas e procedimentos de avaliação da aprendizagem. Eles compreendem o processo de ensino-aprendizagem como a transmissão de informações para os alunos e a verificação, por meio das notas obtidas nas provas de avaliação da assimilação ou não dessas informações.

Acredita-se que os professores, de um modo geral, utilizam essa forma tradicional de avaliação (obtenção de nota por prova e ou apresentação de trabalhos/seminários) por não conhecerem outros métodos de avaliar e/ou por não se sentirem confortáveis em mudar seu processo de avaliação, seja porque pode ser mais trabalhoso ou realmente por medo de inovar.

De acordo com Luna (2006) e Cavalcanti *et al.* (2010), há muitos professores que defendem a avaliação tradicional e, embora conheçam outros métodos de avaliação, como, por exemplo, aplicação de jogos, não os utilizam por não se sentirem seguros para aplicá-los. Há ainda professores que mesclam os métodos de avaliação unicamente pelo desejo de diversificar, sem saber se são ou não adequados aos objetivos de aprendizagem propostos pela instituição de ensino.

Desta forma, entende-se que o processo de avaliação atualmente praticado nas instituições de ensino avalia a capacidade do aluno em reproduzir as informações transmitidas pelo professor atribuindo uma nota para esta capacidade, o que não caracteriza que o aluno tenha apreendido o conteúdo transmitido, nem que esteja apto, ou possua competência, para atuar no mercado de trabalho.

Com o intuito de contribuir para o processo de avaliação da aprendizagem na área de portos, buscou-se pesquisar sobre a possível utilização de jogos de empresa e mapas conceituais.

### **3.2. O Processo de Avaliação da Aprendizagem Por Meio de Jogos de Empresa**

A partir da pesquisa bibliográfica identificou-se uma lacuna na utilização de jogos de empresa no processo de avaliação da aprendizagem.

Cavalcanti *et al.* (2010) defendem a avaliação da aprendizagem por meio de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem de crianças. Como os jogos didáticos e os jogos de empresas aplicados como ferramenta pedagógica possuem o mesmo caráter lúdico, acredita-se ser possível utilizar um processo de avaliação por meio de jogos de empresa análogo ao aplicado para os jogos didáticos.

Com o intuito de classificar os jogos de empresa como uma ferramenta para compor o processo de avaliação da aprendizagem, analisou-se os elementos existentes no modelo conceitual do ambiente simulado pelos jogos de empresa.

Esses elementos foram analisados de forma que fosse possível identificar os conteúdos a serem avaliados (fase prognóstica), a definição de instrumentos de medição (fase diagnóstica) e a análise dos resultados obtidos pelos alunos (fase classificatória).

Essa avaliação da aprendizagem deve estar inserida nas três macro etapas de aplicação dos jogos de empresa apresentadas no item 2.3 dessa tese.

A Figura 3.1 ilustra a interação entre as três macro etapas da aplicação dos jogos de empresa e as três fases da avaliação da aprendizagem.



**Figura 3.1: Relação entre as etapas de aplicação de jogos de empresa e fases da avaliação da aprendizagem.**

No ambiente simulado pelos jogos de empresa existem situações nas quais os alunos devem aplicar conhecimentos teóricos na prática. São justamente esses conhecimentos teóricos que devem ser elementos da avaliação da aprendizagem e compor a fase prognóstica da avaliação.

Durante o processo de tomada de decisão, o aluno utiliza seus conhecimentos para resolver situações-problemas presentes no ambiente simulado no jogo e estas decisões devem ser capazes de gerar resultados que podem ser satisfatórios ou não. O ambiente que proporciona ao aluno a aplicação de seu conhecimento é o responsável por medir a aprendizagem do aluno com relação a determinado item que compõe a base teórica do jogo. Sendo assim, esse compõe a fase diagnóstica da avaliação.

Durante a análise dos resultados dos processos de tomada de decisão obtidos pelo aluno é possível realizar uma comparação entre o patamar desejado pelo professor e o patamar alcançado por esse. É justamente nesse momento em que ocorre uma classificação do resultado obtido pelo aluno, que compõe a fase classificatória da avaliação.

Segundo Cavalcanti *et al.* (2010), o jogo, por proporcionar uma avaliação em um ambiente lúdico, possibilita ainda o crescimento profissional e pessoal, tanto do aluno, quanto do professor, e caracteriza um processo avaliativo de interpretação das

informações obtidas e que se modifica a partir das interrelações entre o professor-aluno e entre aluno-aluno.

Dessa forma, ao analisar a estrutura dos jogos de empresa, é possível identificar o conteúdo que se pretende avaliar e identificar possíveis dificuldades conceituais a partir dos resultados obtidos pelos alunos durante seus processos de tomada de decisão. Essa identificação pode fornecer subsídios para o professor buscar uma melhoria em seu método de ensino-aprendizagem e assim contribuir para uma formação profissional capaz de atender às exigências do mercado de trabalho.

### **3.3. O Processo de Avaliação da Aprendizagem Por Meio de Mapas Conceituais**

Os mapas conceituais foram desenvolvidos por Novak e Gowin em meados da década de 70, complementam a aprendizagem significativa de David Ausubel, apresentada no item 2 dessa tese.

De acordo com Novak (2005) os mapas conceituais constituem-se por diagramas que representam relação entre conceitos que compõe uma estrutura hierárquica.

Segundo Stensvold e Wilson (1990), Struchiner *et al.* (1999) e Ruiz-Moreno (2004), os mapas conceituais permitem a organização do conhecimento e, dessa forma, podem ser utilizados como ferramenta para introduzir conhecimento ou para compor o processo de avaliação dialógica do conhecimento a partir do acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem.

Moreira (1983) apresenta a utilização de mapas conceituais como instrumento não convencional de avaliação da aprendizagem as quais buscam identificar a forma como o aluno compreende determinado assunto a partir da elaboração de um diagrama hierárquico que contém as relações entre conceitos chaves das áreas de estudo.

O diagrama que compõe um mapa conceitual é formado por formas geométricas, normalmente retangulares, onde devem ser inseridos os conceitos. As relações entre eles são especificadas por linhas, que ligam as formas geométricas, onde devem ser inseridas palavras ou frases explicativas.

De acordo com Ontoria (1999), um mapa conceitual possui três elementos: conceito, palavra de enlace e proposição. A Figura 3.2 apresenta um exemplo de possibilidade de estruturação de um mapa conceitual, elaborado por Souza (2008).



Fonte: Reprodução feita pela autora no software *Cmaptools* do mapa elaborado por Souza (2008).

**Figura 3.2:** Possibilidade de estruturação de um mapa conceitual.

Os conceitos representam objetos (elementos) que compõem determinado tema a ser estudado e são organizados hierarquicamente. As palavras de enlace unem os conceitos, indicando que esses se relacionam e formam uma árvore do conceito mais geral para o mais específico. Já a proposição é o resultado da união de dois ou mais conceitos que, de acordo com Ontoria (1999), forma uma unidade semântica que revela as conexões e inter-relações entre os conceitos.

Ruiz-Moreno *et al.* (2007) apresentam e discutem critérios a serem utilizados para a avaliação por meio de mapas conceituais. Dentre os princípios metodológicos a serem utilizados durante o processo de avaliação tem-se a verificação dos conceitos (se são pertinentes ao tema) e as relações estabelecidas (se são coerentes).

De acordo com Moreira (1980), o mapa conceitual, para ser bem avaliado, deve possuir: a) conceitos relacionados de forma coerente e ordenados logicamente; b) deve ser possível juntar palavras de enlaces e conceitos para construir frases com significado lógico e proposicional.

Além disso, Costamagna (2001) acrescenta que a estrutura de um mapa conceitual bem avaliado deve apresentar o máximo de inter-relações possíveis, possibilitando a leitura em todas as direções hierárquicas (de cima para baixo, de baixo para cima) explorando assim as relações entre todos os conceitos.

Dessa forma, a utilização de mapas conceituais no processo de avaliação dialógica permite identificar a forma como o conhecimento está sendo interpretado pelo aluno a partir da estrutura do mapa (conceitos coerentes e ligados hierarquicamente) e funciona também como um indicador das dificuldades de aprendizagem do aluno.

A Tabela 3.1 ilustra a estrutura de avaliação dialógica presente na avaliação por meio de mapas conceituais.

**Tabela 3.1: Estrutura de avaliação proposta para a utilização de mapas conceituais.**

<b>Elementos da avaliação dialógica</b>	<b>Elementos dos mapas conceituais</b>	<b>Crítérios a serem utilizados no processo de avaliação</b>
Avaliação Prognóstica	<p>Conceitos Palavras de enlace Proposições</p>	Determinar a lista de conceitos, palavras de enlace e proposições que compõem o tema, que foram apresentados para os alunos, e que deveriam estar presente em seus mapas conceituais.
Avaliação Diagnóstica		Verificar a quantidade de conceitos, palavras de enlace e proposições que foram utilizadas pelos alunos em seus mapas conceituais e comparar com a quantidade identificada durante a avaliação prognóstica. Verificar também a existência de conceitos, palavras de enlace e proposições identificadas pelos alunos, porém que não foram identificadas durante a fase prognóstica. A presença de divergências pode indicar que o aluno distorceu algum conceito que foi apresentado e necessita de uma nova explicação.
Avaliação Classificatória		Determinar uma nota para o aluno, a partir da porcentagem entre a avaliação prognóstica e diagnóstica. Nota = Lista identificada pelo aluno/Lista identificada pelo professor.

Fonte: Elaborado pela autora.

Por permitir identificar a aprendizagem, que segundo Hadji (2001) é o objetivo do processo de avaliação, os mapas conceituais se apresentam como uma ferramenta capaz de avaliar o conhecimento do aluno.

### **3.4. Considerações Finais**

O mercado de trabalho demanda um perfil profissional que, além de ser capacitado para exercer determinada função, necessita de um treinamento contínuo, visto que a cada momento, em virtude dos avanços tecnológicos, o ambiente de trabalho sofre alterações, forçando-o a aprender permanentemente para se manter apto a desempenhar suas funções.

A revisão bibliográfica aponta que no Brasil tem-se utilizado um processo de avaliação da aprendizagem pautado em ferramentas que visam testar o conhecimento dos alunos e, a partir dos resultados obtidos, determinam se estes se encontram aptos ou não a exercerem determinada profissão.

Percebeu-se então a necessidade de complementar esse processo de avaliação da aprendizagem com ferramentas que, além de identificar se o aluno atingiu o patamar pré-estabelecido pelo professor, sejam também capazes de fornecer informações que auxiliem em mudanças no processo de ensino-aprendizagem, caso o mesmo não tenha atingido tal patamar.

Nesse contexto surge a oportunidade de utilizar duas ferramentas: os jogos de empresa e os mapas conceituais. Acredita-se que a utilização combinada dessas ferramentas no processo de avaliação da aprendizagem contribui não só para a formação profissional como também para atender as exigências de MEC (2012).

#### **4. PROCEDIMENTO PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DOS JOGOS DE EMPRESA – PROJOGOS**

A partir das discussões realizadas nos capítulos dois e três dessa tese, o presente capítulo tem por objetivo possibilitar a utilização de jogos de empresa no processo de ensino-aprendizagem e, combinado com os mapas conceituais, fomentar também o processo de avaliação da aprendizagem.

Para tanto, nesse capítulo será apresentado um procedimento que visa reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresas, a ser denominado PROJOGOS.

O PROJOGOS pretende auxiliar o professor no processo de escolha do jogo de empresa a ser utilizado em sala de aula, na organização da dinâmica de aplicação do jogo e no processo de avaliação da aprendizagem.

Para elaborar o PROJOGOS tomou-se como base a experiência obtida durante o desenvolvimento dos projetos LABSIM (2010) e LABSIMNET (2012), das dissertações de mestrado de Silva (2010) e Jordão (2010), e de referências bibliográficas acerca de procedimentos de elaboração de problemas que utilizam a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP<sup>7</sup>), que representa uma ferramenta de ensino que mais se aproxima dos Jogos de Empresa (Yeo (2005), Savery (2006), Hmelo-Silver (2004), Cardoso (2011), Ribeiro (2008), Killi (2007)).

Optou-se por elaborar o procedimento pautado nessas referências em virtude da escassez de material bibliográfico que sustente um procedimento como o proposto. Cabe destacar que essa dificuldade reforça a contribuição inovadora dessa tese.

##### **4.1. A Estrutura do PROJOGOS**

O PROJOGOS foi estruturado em três macro etapas, divididas da seguinte forma: (1) Pré-Jogo, (2) Jogo e (3) Pós-Jogo, conforme apresentado na Figura 4.1.

---

<sup>7</sup> Estratégia pedagógica centrada no aluno, na qual o professor apresenta um problema (caso para estudo) para os alunos e os mesmos, com base em seus conhecimentos, devem identificar o problema, analisar, debater e sugerir possíveis soluções.

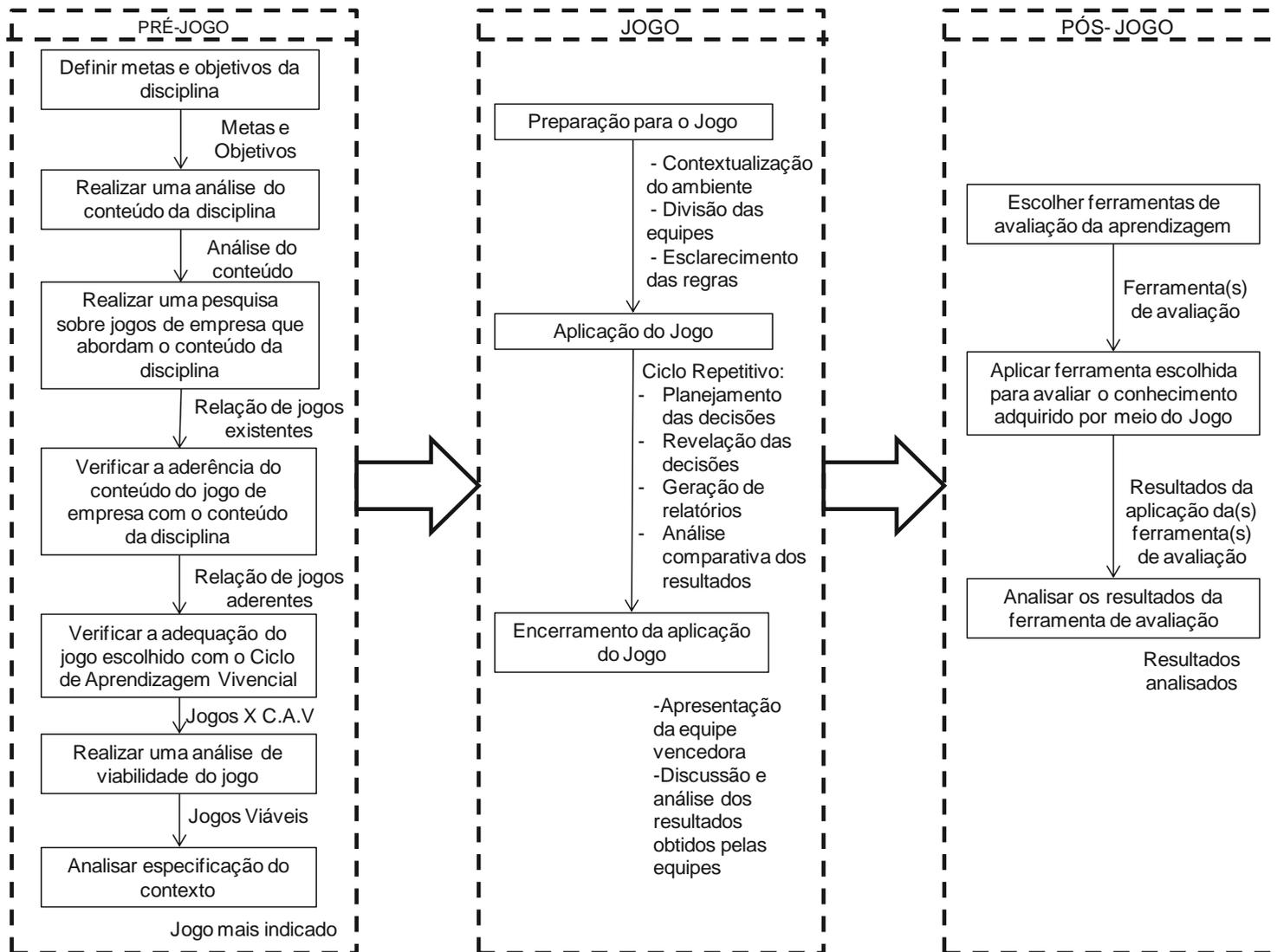


Figura 4.1: Estrutura do PROJOGOS.

A Etapa Pré-Jogo antecede a escolha do jogo e visa subsidiar essa escolha, de modo que o mesmo seja capaz de gerar contribuição pedagógica para a disciplina. Essa etapa divide-se em sete sub-etapas, conforme observado na Figura 4.1.

A Etapa Jogo, ocorre após a escolha do jogo e aborda basicamente as fases de aplicação dos jogos de empresa de um modo geral. Essa etapa divide-se em três sub-etapas da seguinte forma:

1 - Preparação para o jogo (Fase preparatória): Onde deve ocorrer a contextualização do ambiente simulado, a divisão da turma em equipes e o esclarecimento das regras do jogo.

2 - Aplicação do jogo (Ciclo repetitivo): Onde deve ocorrer o planejamento das tomadas de decisões pelas equipes, a revelação, apenas para o professor, das tomadas de decisão, a geração de relatórios com resultados obtidos individualmente pelas equipes, a comparação das tomadas de decisões das equipes e a análise dos resultados obtidos pelas equipes após a comparação.

3 - Encerramento da aplicação do jogo (Encerramento): Onde deve ser apresentada a equipe vencedora do jogo e realizada discussão e análise dos resultados obtidos pelas equipes.

A Etapa do Pós-Jogo, ocorre após a aplicação do jogo e é composta basicamente por três sub-etapas, conforme observado na Figura 4.1. É nela que ocorre o processo de avaliação da aprendizagem proporcionada pelo Jogo de empresa.

## **4.2. Teste-Piloto do PROJOGOS**

Com o intuito de verificar preliminarmente a estrutura proposta para o PROJOGOS, utilizou-se o Jogo do TECON e mapas conceituais, visto que esses compõem as premissas dessa tese e a autora possuía oportunidade de interagir com um curso técnico em portos do CEFET/Itaguaí. Além disso o CEFET/Itaguaí possui um curso técnico reconhecido e seus alunos são muito bem aceitos no mercado de trabalho.

O Apêndice I dessa tese apresenta uma descrição detalhada do Jogo do TECON.

Realizou-se duas aplicações piloto do PROJOGOS: uma no âmbito da disciplina de Operações Portuária, para aluno do 4º período do Curso Técnico em Portos do CEFET/Itaguaí e a outra durante a realização de um workshop, para professores de cursos na área de transportes, sobre a utilização de mapas conceituais para avaliar jogos de empresa.

Os testes piloto foram realizados em dois ambientes distintos em função do tempo disponível para a suas aplicações e com o intuito de utilizar tal diversidade de ambientes para testar formas de avaliar a aprendizagem proporcionada pelo jogo.

Uma descrição detalhada dos testes, assim como dos resultados obtidos encontram-se no Apêndice II.

No primeiro teste, realizou-se uma aplicação completa de 3 rodadas do Jogo do TECON e de todas as etapas do PROJOGOS (pré-jogo, jogo e pós-jogo).

Cabe destacar, que na etapa de pós-jogo aplicou-se um questionário para avaliar o conhecimento dos alunos, porém tal questionário não forneceu os subsídios necessários para que fosse possível obter conclusões.

Dessa forma, realizou-se o segundo teste piloto. Por não ser uma aplicação no âmbito de uma disciplina e por ter como objetivo verificar a possibilidade da utilização de mapas conceituais para avaliar a etapa pós-jogo, aplicou-se apenas as etapas de Jogo e Pós-Jogo do PROJOGOS.

Nessa aplicação, utilizou-se a ferramenta mapas conceituais antes da etapa do Jogo, para identificar conhecimentos prévios dos participantes e, na etapa do pós-jogo, para verificar mudanças na estrutura cognitiva influenciada pela utilização do jogo do TECON.

Com esse tipo de avaliação, por meio de mapas conceituais, foi possível verificar a efetividade do PROJOGOS.

#### **4.3. Considerações Finais**

Por meio de revisão bibliográfica e documental realizada, observou-se que os cursos das áreas de administração, logística e contabilidade já utilizam jogos de empresa em seus processos de ensino-aprendizagem e possuem uma dinâmica na aplicação desses, porém, a mesma não se encontra documentada/estruturada.

Desta forma foi preciso unir experiências de projetos que visavam o desenvolvimento e a aplicação de jogos de empresa como ferramenta pedagógica, e o procedimento da metodologia ABP (Aprendizagem Baseada em Problemas), que já se encontra consolidado na comunidade científica, para auxiliar na estruturação do procedimento proposto.

O PROJOGOS apresenta-se como um procedimento inovador para auxiliar a utilização de jogos de empresa no processo de ensino-aprendizagem, não só na área de transportes, como nas demais áreas (administração, contabilidade, logística etc.).

Embora esse seja um procedimento voltado para a aplicação de jogos de empresa, utilizou-se de mapas conceituais como uma ferramenta complementar, principalmente no que diz respeito ao processo de avaliação da aprendizagem.

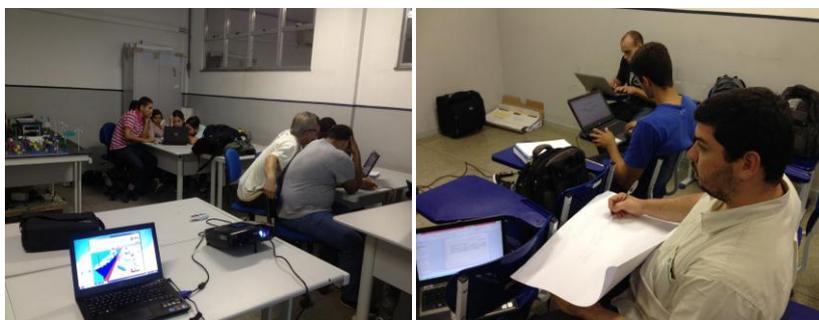
Sendo assim, o PROJOGOS é capaz não só de auxiliar a inserção de jogos de empresa, como de fomentar a avaliação da aprendizagem no que diz respeito à avaliação das competências exigidas para a atuação profissional no mercado de trabalho.

## 5. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO PROJOGOS PARA RECONHECER O VALOR PEDAGÓGICO DO JOGO DO TECON

Este capítulo tem por objetivo descrever dois estudos de caso de aplicação do PROJOGOS visando reconhecer o valor pedagógico do Jogo do TECON.

O primeiro, realizado no CEFET/Itaguaí, foi composto por duas aplicações do PROJOGOS no Curso Técnico em Portos. Uma para a turma de alunos do 4º período, para a qual o Jogo do TECON foi desenvolvido (turma foco), e uma para a turma de alunos do 3º período, que foi utilizada como turma de controle.

A Figura 5.1 ilustra momentos das aplicações realizadas no CEFET/Itaguaí.



**Figura 5.1:** Aplicação do PROJOGOS no CEFET/Itaguaí para 3º e 4º períodos.

O segundo estudo de caso também foi composto por duas aplicações do PROJOGOS e foi realizado com alunos do 5º ano do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Essas aplicações foram consideradas como aplicações de turmas de controle e buscaram inserir o Jogo do TECON em um contexto onde alunos possuíam experiência na elaboração de mapas conceituais, porém não tinham conhecimentos sobre o setor portuário. Dessa forma, seria possível verificar a necessidade ou não de conhecimentos prévios para a aplicação do Jogo do TECON.

A Figura 5.2 ilustra momentos das aplicações realizadas na UEL.



**Figura 5.2:** Aplicação do PROJOGOS na UEL – turmas 1000 e 2000.

### 5.1. Estudo de Caso no CEFET/Itaguaí

A aplicação do PROJOGOS no CEFET/Itaguaí foi composta por uma análise inicial, que considerou todo o Curso Técnico em Portos e, posteriormente, escolheu-se as turmas para o estudo de caso. Foram seguidas as etapas pré-jogo, jogo e pós-jogo.

Durante a aplicação da etapa Pré-Jogo do PROJOGOS considerou-se como metas e objetivos (sub-etapa 1), e análise do conteúdo (sub-etapa 2), a própria ementa do curso disponibilizada pelo CEFET/Itaguaí.

Na sub-etapa 3, utilizou-se a pesquisa apresentada nessa tese sobre os jogos de empresa (capítulo 2) por meio da qual foi selecionado o Jogo do TECON.

Para realizar a verificação da aderência de modo a demonstrar a adequação do Jogo do TECON aos itens das ementas dos cursos técnicos em portos (sub-etapa 4), procurou-se confrontar os elementos da ementa que abordam os processos de tomada de decisão das questões de operação portuária, com os presentes no Jogo do TECON. A Tabela 5.1 consolida os resultados obtidos nessa etapa do trabalho, onde se verifica que o Jogo do TECON atende a todos os aspectos operacionais apresentados nas ementas do Curso Técnico em Portos.

**Tabela 5.1:** Relação entre as ementas de Cursos Técnicos em Portos e a base conceitual do Jogo do TECON.

Curso	Grupo de disciplinas	Resumo das ementas	Jogo do TECON	
			Considera?	Como? <sup>1</sup>
Técnico em portos	Operações portuárias	Conceito de operações portuárias	Sim	Movimentação de contêineres (carga, descarga e armazenagem)
		Tipos de cargas	Sim	Carga contêinerizada por tipo e estado (cheio/vazio)
		Tipos de navio	Sim	Relação de 4 gerações de navio (tipo, capacidade, comprimento e calado)
		Serviços prestados pelos terminais portuários (importação e exportação)	Sim	Operação de contêineres para importação e para exportação

Notas: <sup>1</sup> Por questão de simplicidade, uma vez que o jogo representa um modelo da realidade, a consideração dos itens da ementa dos cursos se dá de forma parcial, buscando abrangência em detrimento de especificidade.

Fonte: Silva (2010).

Cabe destacar que a disciplina Operações Portuárias com ênfase em Terminais de Contêineres é oferecida para alunos do 4º período do Curso Técnico em Portos.

Após a realização da verificação da aderência do Jogo do TECON, realizou-se a verificação da adequação do Jogo do TECON ao Ciclo de Aprendizagem Vivencial (C.A.V.) (sub-etapa 5), tomando-se como base as fases do processo de aplicação do Jogo do TECON.

Foi possível associar o C.A.V. com as fases de aplicação do Jogo do TECON e sua adequação mútua é apresentada na Tabela 5.2.

**Tabela 5.2: Adequação do Jogo do TECON ao C.A.V.**

Fases do C.A.V	Fases do Jogo do TECON	Adequação do Jogo do TECON ao C.A.V
Experiência concreta	Preparatória 1) Contextualização do ambiente simulado; 2) Divisão dos participantes em equipes; 3) Esclarecimento das regras.	O participante concretiza a experiência de participar de um jogo de empresa a partir da contextualização do ambiente simulado e do acesso às decisões que deverão ser tomadas ao longo das rodadas.
Observação reflexiva	Ciclo Repetitivo 1) Planejamento para a tomada de decisão; 2) Revelação das decisões tomadas para o instrutor; 3) Processamento das tomadas de decisão; 4) Geração de relatórios com os resultados obtidos pela equipe.	O participante observa e analisa o cenário do jogo e a partir de reflexões, com base em seus conhecimentos concretos, toma decisões com o intuito de ganhar o jogo.
Conceituação abstrata		O participante, a partir dos resultados de suas tomadas de decisão, reforça o conhecimento pré-existente ao mesmo tempo em que desenvolve novos conhecimentos por meio das tomadas de decisão.
Experimentação ativa	Encerramento 1) Apresentação da equipe vencedora de acordo com as regras estabelecidas na fase preparatória; 2) Discussão e análise dos resultados obtidos pelas equipes.	O participante recebe o feedback do professor e busca, em função de seu resultado, identificar as decisões corretas e incorretas, consolidando seus conhecimentos após a participação no jogo. Durante a discussão dos resultados o aluno procura vincular a situação vivenciada no jogo com situações reais, por meio da inclusão de variáveis que não fazem parte do ambiente simulado pelo jogo.

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise de viabilidade do Jogo do TECON foi composta pelos elementos necessários para a aplicação do Jogo. Dentre esses elementos encontram-se a disponibilidade de horários da turma, a existência de computadores com as especificações necessárias para o funcionamento do jogo (mínimo de 4 computadores com sistema Windows e Microsoft Office Excel 2007) e uma pessoa responsável pela aplicação que possua domínio acerca do funcionamento do jogo.

A disponibilidade de horário da turma não representou problema para viabilizar a aplicação do Jogo do TECON, porém como o CEFET/Itaguaí possui computadores com sistema operacional Linux e o jogo tornava-se inviável.

Para reverter esse quadro, a aplicação foi realizada pela própria autora da tese que, além de ter sido a responsável pela aplicação do Jogo do TECON, levou um conjunto de quatro *notebooks* especialmente configurados.

Finalmente na última etapa da fase de pré-jogo, que diz respeito a analisar a especificação do contexto, foi realizada uma reunião com o professor responsável pela disciplina de operação de terminais de contêineres, disciplina essa a que o Jogo do TECON possui maior aderência. Dessa forma, foi identificado que o mesmo deveria ser aplicado logo após os alunos terem sido apresentados ao conteúdo teórico de terminais de contêineres e antes da realização da prova.

Finalizada a etapa do Pré-jogo, marcou-se para os dias 25, 28 e 29 de novembro de 2013 a aplicação do Jogo do TECON (Etapa JOGO do PROJOGOS). O mesmo foi aplicado para alunos dos 3º e 4º períodos do Curso Técnico em Portos. Participaram ao todo 19 alunos, sendo 4 do 3º período e 15 do 4º período.

O 4º período foi considerado como a turma mais adequada para sua aplicação, visto que a ementa da disciplina que estes cursam foi confrontada com o conteúdo do Jogo do TECON e mostrou ser 100% aderente.

Já o 3º período caracteriza-se por ser uma turma de alunos que, embora ainda não possua conhecimento sobre terminais de contêineres, já haviam cursado disciplinas sobre outros terminais como de carga geral, por exemplo. Dessa forma, foi utilizada como turma de controle, corroborando a idéia de que os jogos de empresa representam ferramentas que complementam o processo de ensino-aprendizagem e que necessitam de um conhecimento prévio.

Na aplicação para as duas turmas utilizou-se as três sub-fases da etapa jogo e as três fases de aplicação do Jogo do TECON, da seguinte maneira:

- 1) Preparação para o jogo: Constitui na aplicação da primeira rodada de mapas conceituais para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o planejamento operacional de terminais de contêineres, antes de os mesmos participarem das rodadas do Jogo do TECON. Para a construção dos mapas conceituais utilizou-se o *software CmapTools*.

1.1) Fase preparatória do Jogo do TECON: os objetivos, as regras e a estrutura do jogo foram apresentados e os alunos foram divididos em quatro grupos.

2) Aplicação do Jogo - Ciclo Repetitivo do Jogo do TECON: foi composto por três rodadas com duração de 30 minutos cada. Cada rodada representava um mês de operação do terminal. Ao final das rodadas as equipes eram pontuadas (0 a 10) em virtude dos resultados operacionais e financeiros alcançados;

3) Encerramento da aplicação do Jogo do TECON: foram apresentados os resultados e houve uma discussão dirigida pela instrutora com a finalidade de esclarecer dúvidas e justificar resultados. Venceu o jogo a equipe que obteve o maior indicador de atratividade no somatório das três rodadas.

Na etapa Pós-Jogo do PROJOGOS aplicou-se uma nova rodada do mapa conceitual com o objetivo de identificar mudanças na estrutura cognitiva, ocorridas em virtude da utilização do Jogo do TECON.

Para a turma de alunos do 4º período, por ser o foco do Jogo do TECON, aplicou-se ainda nessa etapa, um teste em forma de texto dissertativo que tinha por objetivo verificar se os alunos foram capazes de identificar os principais conceitos operacionais existentes no Jogo do TECON. A avaliação do texto foi confrontada com a avaliação que eles possuíam de provas anteriores sobre o mesmo tema.

As análises desta etapa serão detalhadas no Capítulo 6 dessa tese.

## **5.2. Estudo de Caso na UEL**

A aplicação na UEL não contou com todas as fases do PROJOGOS, visto que o Curso de Engenharia Civil não faz parte do público alvo do Jogo do TECON.

Além disso, nessa aplicação o objetivo era utilizar o conhecimento prévio dos participantes na confecção de mapas conceituais e testar se o Jogo do TECON era capaz de contribuir para a mudança da estrutura cognitiva dos participantes que desconhecem o setor portuário.

Sendo assim, descartou-se a etapa do pré-jogo e realizou-se apenas as etapas Jogo e Pós-jogo, visto que os participantes não possuíam disciplinas que abordassem questões de planejamento operacional de terminais de contêineres, o que impossibilitaria a utilização do Jogo do TECON.

As Etapas Jogo e Pós-Jogo, ocorreram nos dias 2, 3 e 4 de setembro de 2013 para as turmas 1000 e 2000 do 5º período do curso de Engenharia Civil no âmbito da disciplina de Estradas e foram iguais às realizadas no CEFET/Itaguaí.

Participaram ao todo 31 alunos, sendo 13 da turma 1000 e 18 da turma 2000. Assim como na turma do 3º período do CEFET/Itaguaí, as turmas 1000 e 2000 da UEL foram consideradas como turmas de controle e não precisaram elaborar um texto dissertativo.

### **5.3. Considerações Finais**

A aplicação no CEFET/Itaguaí demonstrou a contribuição do PROJOGOS, visto que a partir da realização de suas 3 etapas, foi possível utilizar o Jogo do TECON como ferramenta educacional no processo de ensino-aprendizagem do curso técnico em portos, principalmente na disciplina operações portuárias, ofertada para alunos do 4º período.

Não foi necessário realizar alterações nas etapas do PROJOGOS e o *software CmapTools*, utilizado para a confecção dos mapas conceituais, mostrou ser de fácil acesso, de modo que mesmo os alunos desconhecendo a ferramenta não tiveram dificuldade em usá-lo.

A aplicação realizada na UEL, embora não considerando todas as etapas do PROJOGOS, demonstrou que o Jogo do TECON só foi inserido no contexto de uma disciplina do curso de engenharia civil em virtude da maturidade intelectual dos alunos, visto que o foco dos mesmos é a formação profissional para atuação em obras civis e não em planejamento operacional de terminais de contêineres.

Dessa forma, pode-se concluir que há uma necessidade da realização de todas as etapas do PROJOGOS para garantir que o jogo a ser aplicado tenha potencial para contribuir com a formação profissional dos alunos.

## **6. ANÁLISE DO PROJOGOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DO JOGO DO TECON E DE MAPAS CONCEITUAIS**

Este capítulo tem por objetivo analisar os estudos de caso de aplicação do PROJOGOS realizados no CEFET/Itaguaí e na UEL.

Cabe destacar que esses estudos buscavam testar a estrutura do PROJOGOS a partir da utilização do Jogo do TECON e de mapas conceituais.

A utilização do Jogo do TECON testou a execução das etapas Pré-Jogo e Pós-jogo, demonstrando que o cumprimento dessas duas etapas garantia a inserção do Jogo do TECON como ferramenta de ensino.

Já a utilização dos mapas conceituais visava testar a etapa Pós-jogo, a partir da identificação da contribuição cognitiva do Jogo do TECON.

Para a realização das análises utilizou-se como base um mapa conceitual gabarito e dois tipos de avaliação dos mapas conceituais: Conteúdo e Estrutura.

A avaliação do conteúdo, realizada visualmente, buscou identificar nos mapas conceituais dos alunos a presença dos mesmos conceitos gerais e específicos existentes no mapa conceitual gabarito. Esta primeira análise não tinha por objetivo verificar se as ligações, palavras de enlace e proposições existentes nos mapas dos alunos estavam corretas e sim a existência dos conceitos.

Já a avaliação da estrutura visava preencher a lacuna deixada pela primeira análise e buscou identificar se os conceitos existentes no mapa conceitual dos alunos possuíam as mesmas ligações, palavras de enlances e proposições do mapa conceitual gabarito. Essa análise foi realizada a partir de uma ferramenta existente no *software CmapTools* que permite a comparação entre o mapa conceitual do aluno com o mapa conceitual gabarito.

Em ambas as avaliações realizaram-se análises quantitativas e qualitativas dos mapas conceituais confeccionados antes e depois da aplicação do Jogo do TECON, de modo que a diferença encontrada nos mapas significou a contribuição apresentada pelo Jogo do TECON.

### **6.1. Análise CEFET/Itaguaí**

A avaliação do PROJOGOS no CEFET/Itaguaí foi realizada de três formas: 1) Análise dos mapas conceituais elaborados pela turma do 3º período; 2) Análise dos

mapas conceituais, elaborados pela turma do 4º período; e 3) Comparação entre os mapas dos 3º e 4º períodos.

O Item 6.1.1 descreve a avaliação do conteúdo. Já o item 6.1.2 descreve a avaliação da estrutura.

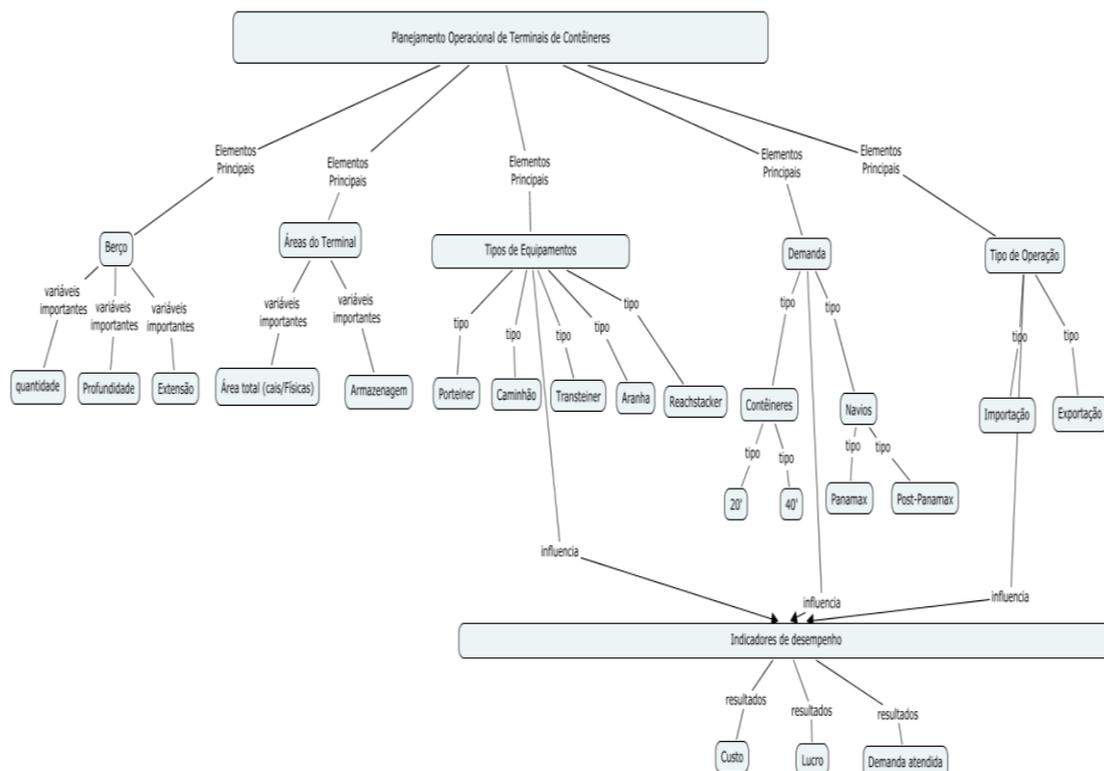
### 6.1.1. Avaliação do Conteúdo dos Mapas Conceituais – CEFET/Itaguaí

Ao iniciar a análise do conteúdo, tendo como base o mapa conceitual gabarito, percebeu-se que o mesmo encontrava-se muito mais abrangente do que os mapas conceituais que os alunos conseguiram confeccionar.

Tal fato pode ter ocorrido em virtude do tempo disponibilizado para os alunos para a elaboração dos mapas (30 minutos) ou por o Jogo do TECON não permitir que os alunos identificassem todos os conceitos apresentados no mapa conceitual gabarito do Apêndice II.

Desta forma, optou-se por elaborar um novo mapa conceitual gabarito, que fosse menos detalhado e focasse mais nos conceitos gerais, possibilitando assim a comparação.

A Figura 6.1 apresenta o novo mapa conceitual gabarito a ser utilizado nas avaliações.



**Figura 6.1:** Mapa conceitual gabarito a ser utilizado nas avaliações.

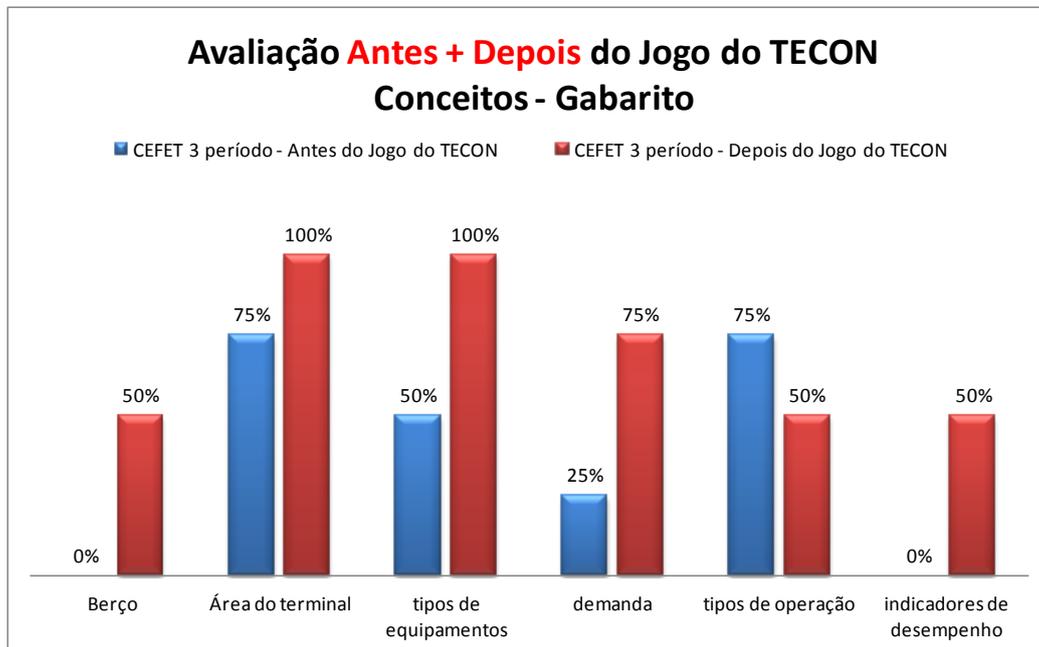
Definido o mapa conceitual gabarito, extraiu-se os conceitos gerais e elaborou-se uma planilha para a realização da Avaliação do conteúdo, que ocorreu a partir da classificação binária sobre a existência (1) ou não (0) do conceito geral no mapa conceitual do aluno.

Os mapas conceituais elaborados pelos alunos do CEFET/Itaguaí encontram-se no Anexo I dessa tese.

Ao todo foram analisados seis conceitos gerais: berço, área do terminal, tipos de equipamentos, demanda, tipos de operação e indicadores de desempenho.

A análise do conteúdo ocorreu apenas de forma quantitativa e foi dividida em: conceitos gabarito, conceitos fora do contexto e contribuições, antes e depois da aplicação do Jogo do TECON, conforme ilustrada, por meio de gráficos, nas Figuras 6.2 a 6.7

A Figura 6.2 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 3º período levando em consideração os conceitos gabaritos.

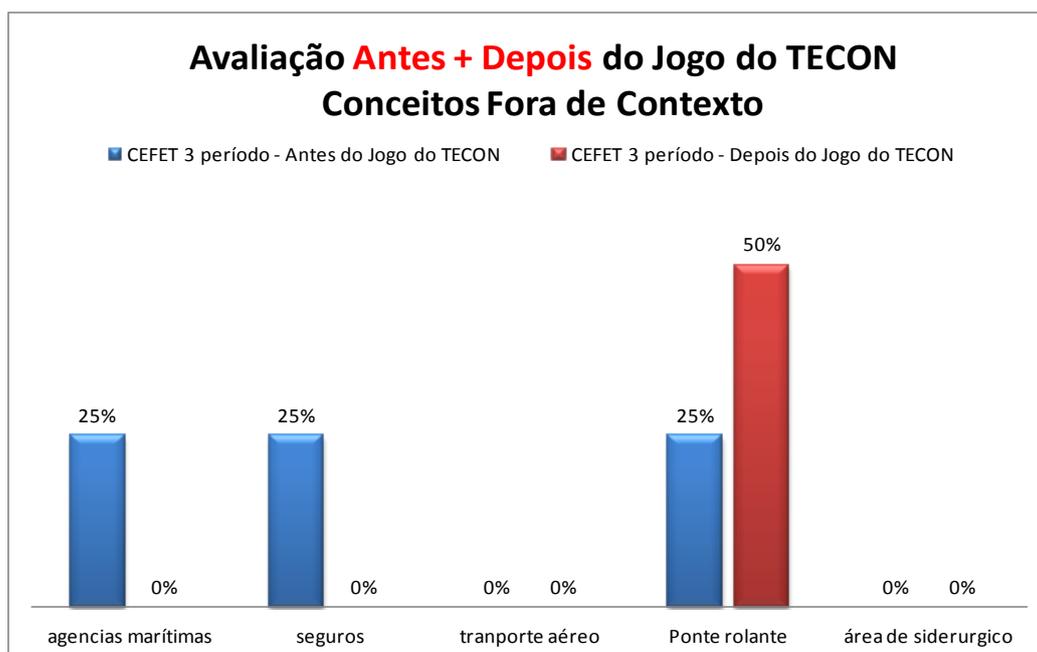


**Figura 6.2:** Avaliação quantitativa dos conceitos gabaritos – 3º período.

Ao analisar a Figura 6.2 verifica-se que houve uma contribuição do Jogo do TECON na identificação de 84% dos conceitos avaliados. Sua principal contribuição foi

com os conceitos berço e indicadores de desempenho que os alunos desconheciam antes do Jogo do TECON.

A Figura 6.3 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 3º período levando em consideração os conceitos incluídos pelos alunos em seu mapa conceitual, porém que estavam fora do contexto.



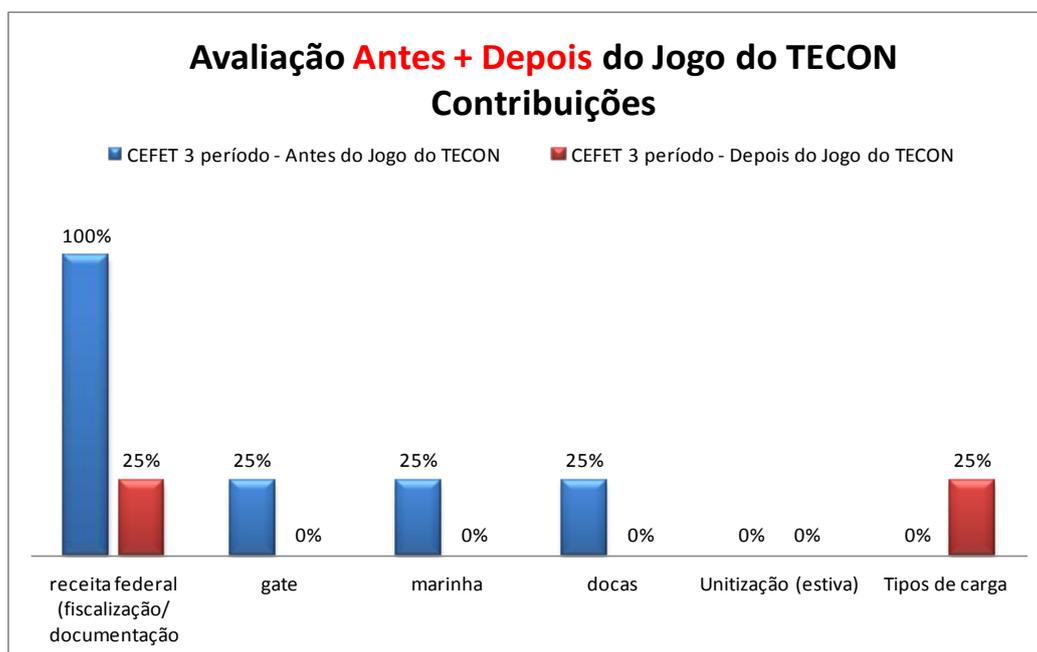
**Figura 6.3:** Avaliação quantitativa fora do contexto – 3º período.

Ao analisar a Figura 6.3 verifica-se que o Jogo do TECON conseguiu eliminar 80% dos conceitos fora de contexto. Cabe destacar que o 3º período só possuía conhecimento sobre terminais de minério, o que pode justificar o fato da não exclusão do conceito “ponte rolante”.

A Figura 6.4 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 3º período levando em consideração os conceitos que não estavam no mapa conceitual gabarito, porém que poderiam ser entendidos como uma contribuição ao mesmo.

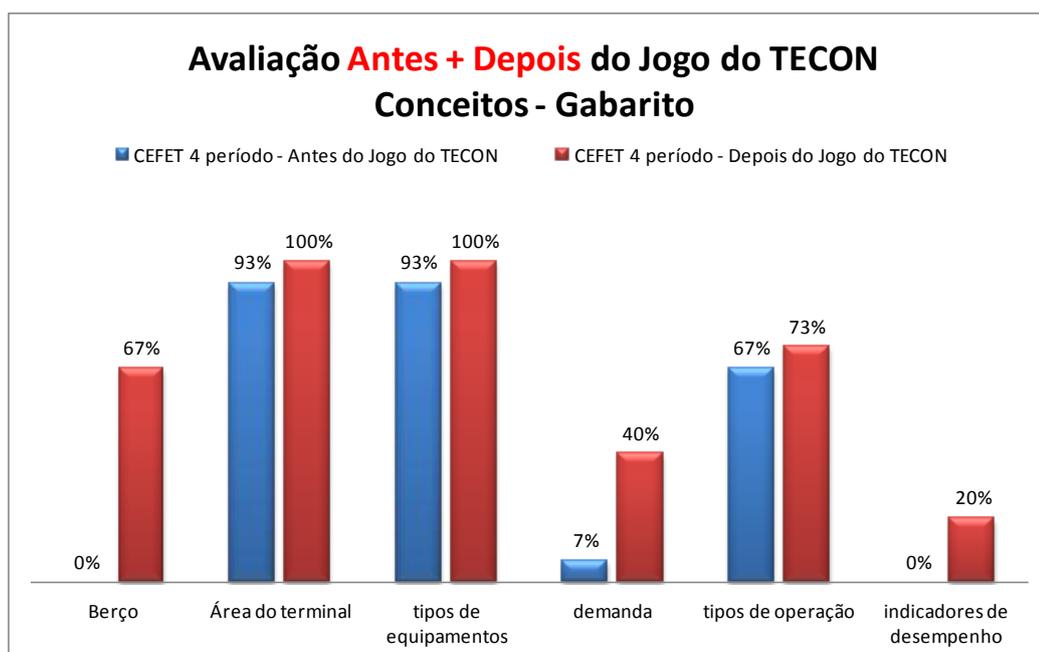
Ao analisar a Figura 6.4 verifica-se que o Jogo do TECON acabou retirando as contribuições oriundas do conhecimento prévios dos alunos. Manteve-se apenas a contribuição relacionada ao tipo de carga, pois inseriu conceitos de carga containerizada.

Cabe destacar que não eram esperadas contribuições dos alunos do 3º período, visto que tratava-se de uma turma controle.



**Figura 6.4:** Avaliação quantitativa contribuição – 3º período.

A Figura 6.5 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 4º período levando em consideração os conceitos gabaritos.

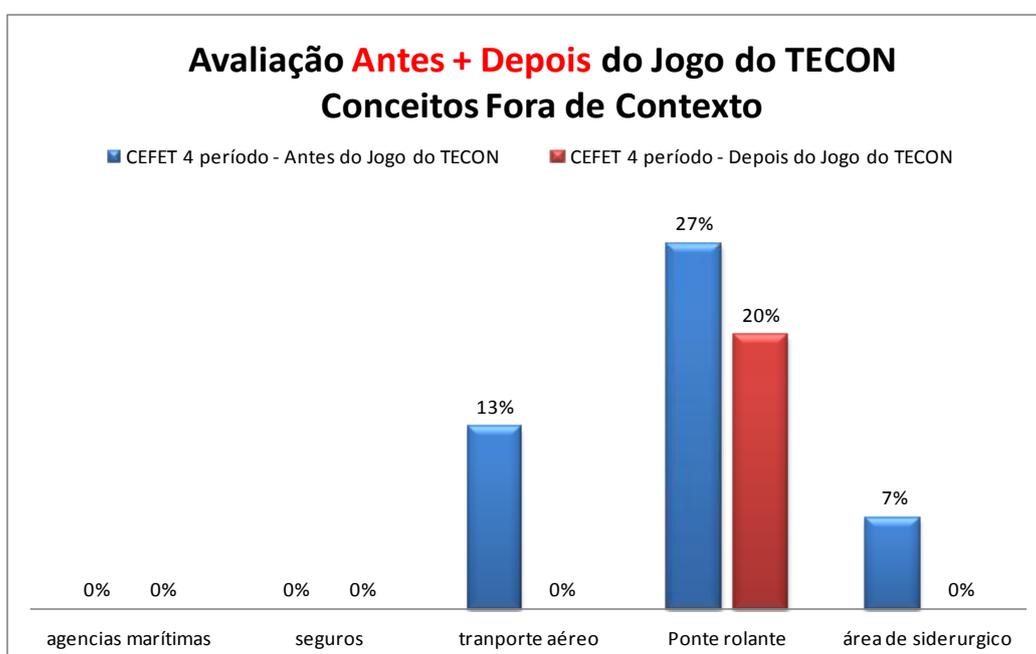


**Figura 6.5:** Avaliação quantitativa dos conceitos gabaritos – 4º período.

Ao analisar a Figura 6.5 verifica-se que o Jogo do TECON contribuiu para a identificação de 100% dos conceitos avaliados. Todos os alunos foram capazes de reconhecer a importância das áreas do terminal e dos tipos de equipamentos e, assim como na análise do 3º período, identificaram o berço e os indicadores de desempenho.

O percentual apresentado nessa análise foi maior do que os da análise para o 3º período. Tal diferença se justifica porque o 4º período era a turma foco do Jogo do TECON.

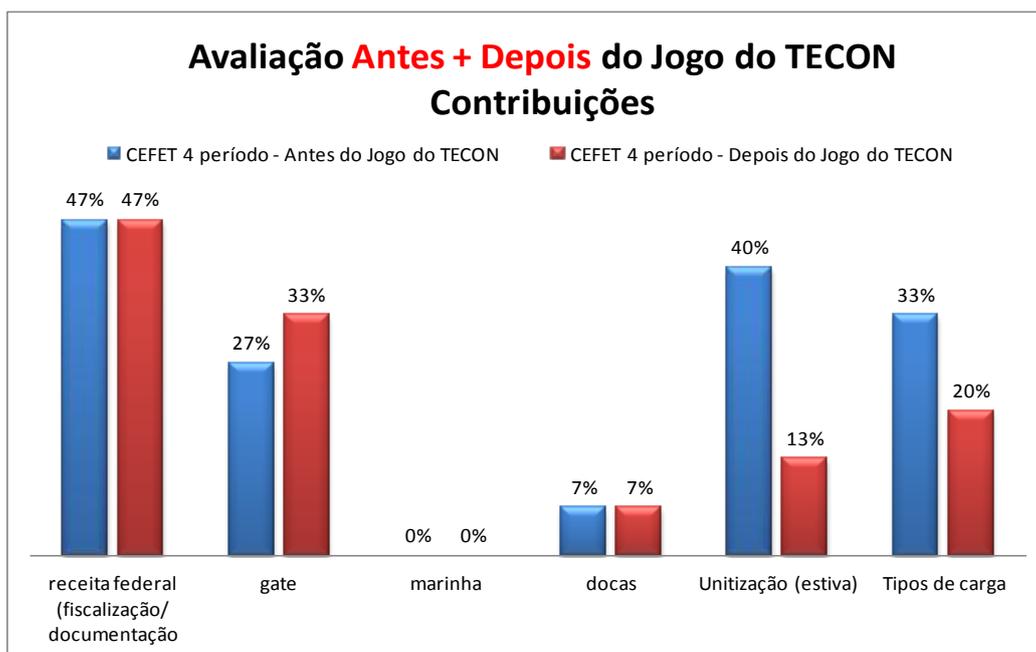
A Figura 6.6 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 4º período levando em consideração os conceitos incluídos pelos alunos em seu mapa conceitual, porém, que estavam fora do contexto.



**Figura 6.6:** Avaliação quantitativa fora do contexto – 4º período.

Ao analisar a Figura 6.6 verifica-se que o Jogo do TECON conseguiu eliminar 80% dos conceitos fora de contexto e diminuir em 7% a presença do conceito “ponte rolante”.

A Figura 6.7 ilustra a análise quantitativa realizada antes e depois da aplicação do Jogo do TECON para os alunos do 4º período levando em consideração as contribuições.



**Figura 6.7:** Avaliação quantitativa contribuição – 4º período.

Ao analisar a Figura 6.7 verifica-se que os alunos, por conhecerem o assunto, já apresentavam contribuições antes mesmo da aplicação do Jogo do TECON. Tais contribuições foram mantidas, aumentadas, ou até mesmo diminuídas após o Jogo.

Acredita-se que a existência de uma menor contribuição após o jogo no que diz respeito aos conceitos “unitização” e “tipos de carga” ocorreu porque esses não fazem parte do ambiente simulado pelo jogo, visto que o tipo de carga é único e já se encontra unitizada dentro do contêiner.

Como o 4º período era a turma foco da aplicação do PROJOGOS e do Jogo do TECON, realizou-se ainda uma avaliação por meio da elaboração de um texto dissertativo, que se encontra no Anexo II desta tese.

Pedi-se que os alunos elaborassem um texto dissertativo, em grupo (duplas ou trios) sobre o que acharam do Jogo do TECON, que conceitos eles aprenderam com o jogo e se o mesmo poderia ser utilizado como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

Buscou-se avaliar os itens presentes no jogo e comparar com os itens destacados pelos alunos no texto dissertativo. A partir desta comparação foi atribuída uma nota de zero a 10.

Sendo assim os alunos deveriam ter destacado cinco conceitos gerais valendo dois pontos cada um, da seguinte forma: 1) Área de armazenagem (demanda, altura de

empilhamento, áreas brutas e líquidas); 2) Layout operacional do terminal (berços, profundidade, extensão, valor, capacidade); 3) Equipamentos portuários (cais, pátio, características operacionais, custos); 4) Capacidade de atendimento do terminal (taxa de chegada de navios, tempo de atendimento, taxa de ocupação, possibilidade de crescimento, navios, contêineres); e 5) Determinação de preço de movimentação (custos, receita e lucro).

As notas obtidas pelos alunos no texto dissertativo foram comparadas com o desempenho de provas anteriores sobre o mesmo tema e foi possível observar uma coerência das mesmas.

Os alunos que possuíam média acima de sete nas notas das provas, tiveram notas acima de sete no texto dissertativo. Por outro lado, os alunos que estavam abaixo da média, tiveram as menores notas no texto dissertativo.

Tal análise permite inferir que o Jogo do TECON também pode vir a ser utilizado como uma ferramenta de avaliação da aprendizagem.

#### *6.1.2. Avaliação da Estrutura dos Mapas Conceituais – CEFET/Itaguaí*

Para a avaliação da Estrutura dos mapas conceituais utilizou-se o recurso já existente na ferramenta *CmapTools* para realizar a comparação entre mapas conceituais.

Tomou-se como base de comparação a estrutura do mapa conceitual gabarito e realizou-se a comparação considerando: Proposição (compara o conjunto “conceito - frase de ligação – conceito”); Conexão (compara as conexões entre conceitos e frases de ligação); Frase (compara conteúdo da frase) e Conceito (compara o conteúdo do conceito).

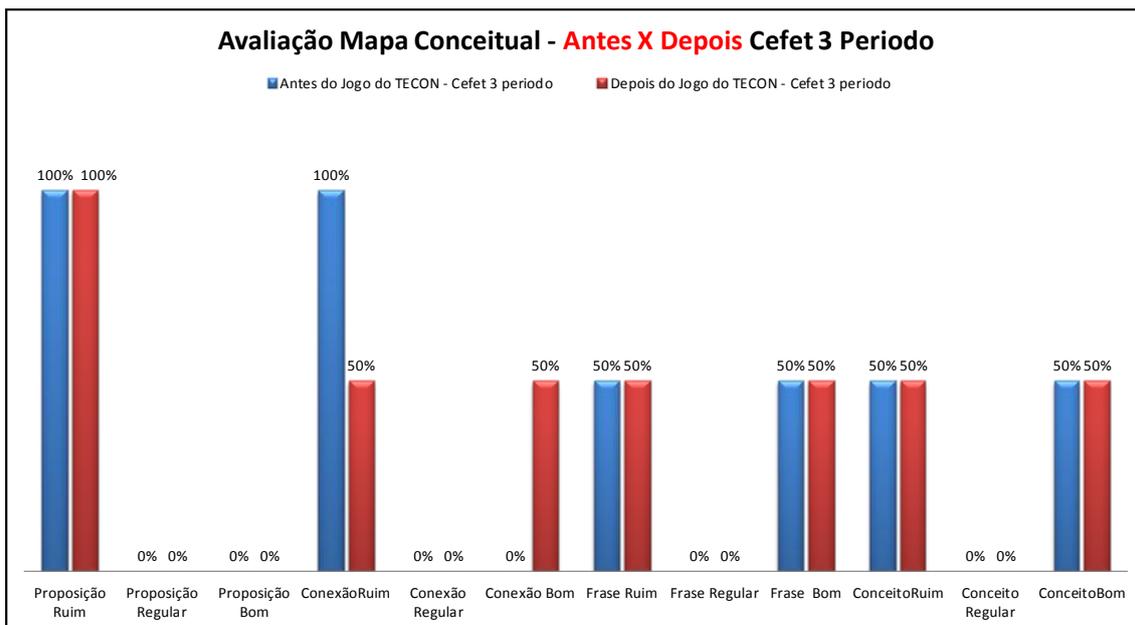
O Resultado do *CmapTools* identifica a percentagem (de 0% a 100%) de similaridade entre os mapas conceituais. Para realizar uma análise desses resultados, elaborou-se uma planilha e utilizou-se como medida estatística de tendência central a mediana. Tal medida foi escolhida em virtude dos dados da amostra, que em alguns casos faziam com que outras medidas de tendência central como média e moda, fossem iguais à zero, impossibilitando assim a realização da análise.

Nesta avaliação realizou-se inicialmente uma análise qualitativa das proposições, conexões, frases e conceitos classificando-as a partir de uma comparação com o valor da mediana. Valores abaixo da mediana foram considerados ruins. Valores iguais foram considerados regulares e valores acima foram considerados bons.

Após a análise qualitativa, realizou-se uma análise quantitativa, conforme apresentada nas Figuras 6.8 e 6.9.

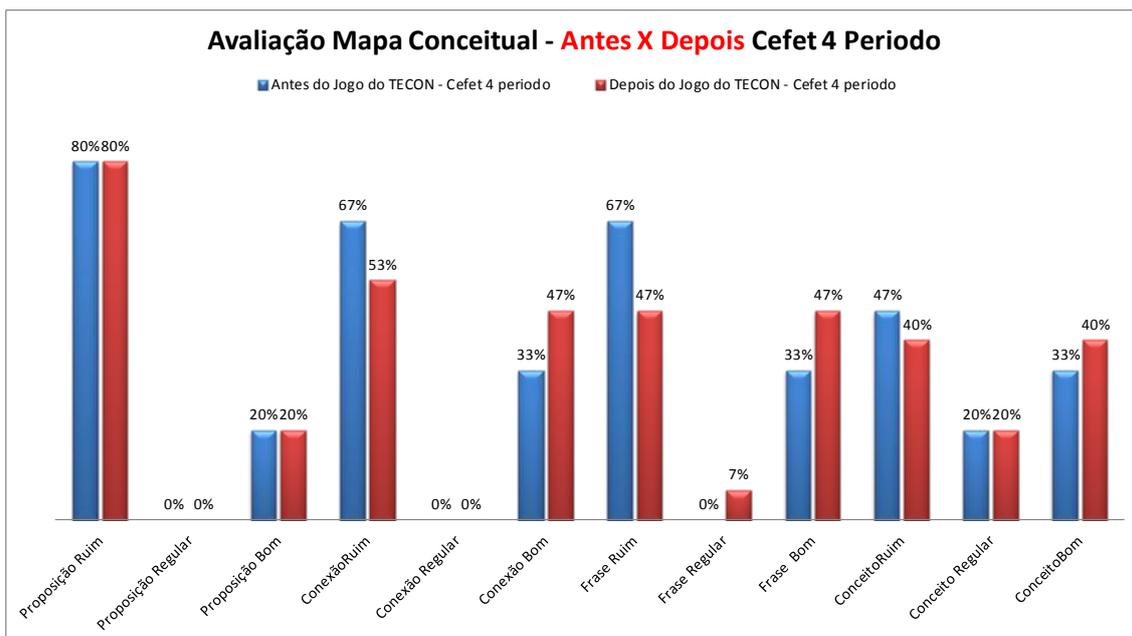
A Figura 6.8 ilustra a análise realizada com os mapas conceituais dos alunos do 3º período.

Ao analisar a Figura 6.8 percebe-se que o Jogo do TECON só conseguiu contribuir para a diminuição das conexões ruins.



**Figura 6.8:** Avaliação da estrutura dos mapas conceituais – 3º período.

A Figura 6.9 ilustra a análise realizada com os mapas conceituais dos alunos do 4º período.



**Figura 6.9:** Avaliação da estrutura dos mapas conceituais – 4º período.

Ao analisar a Figura 6.9 percebe-se que o Jogo do TECON apresentou uma contribuição na diminuição das conexões ruins, das frases ruins e dos conceitos ruins, porém assim como ocorrido nos mapas do 3º período, não conseguiu contribuir para minimizar a percentagem de proposições ruins.

Acredita-se que a contribuição do Jogo do TECON foi maior no 4º período por esta ser a turma foco e que o fato do jogo não ter conseguido modificar as proposições dos alunos ocorreu em virtude do pouco tempo disponível para aplicação (apenas 3 rodadas realizadas em um único dia).

## 6.2. Análise UEL

A avaliação do PROJOGOS na UEL ocorreu da mesma forma que a realizada no CEFET/Itaguaí, utilizando o mesmo mapa conceitual gabarito. A avaliação do conteúdo encontra-se no item 6.2.1 e a avaliação da estrutura encontra-se no item 6.2.2.

### 6.2.1. Avaliação do Conteúdo dos Mapas Conceituais – UEL

Os mapas conceituais elaborados pelos alunos da UEL encontram-se no Anexo II dessa tese.

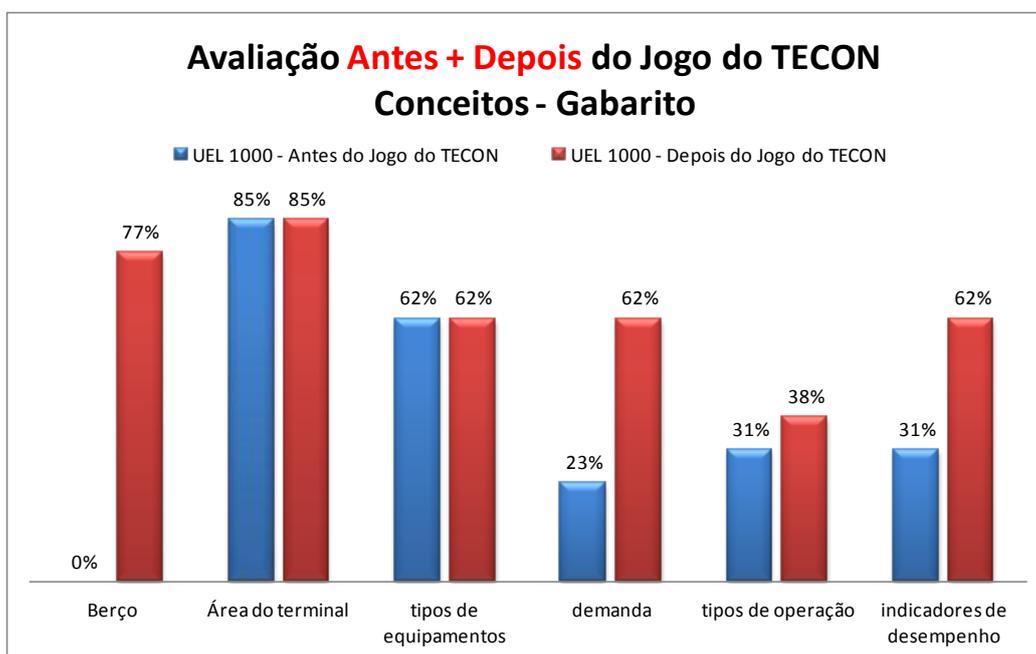
As Figuras 6.10 a 6.15 ilustram as análises quantitativas realizadas antes e depois da aplicação do Jogo do TECON.

A avaliação dos conceitos gabarito realizada com os mapas conceituais da turma 1000 encontra-se na Figura 6.10.

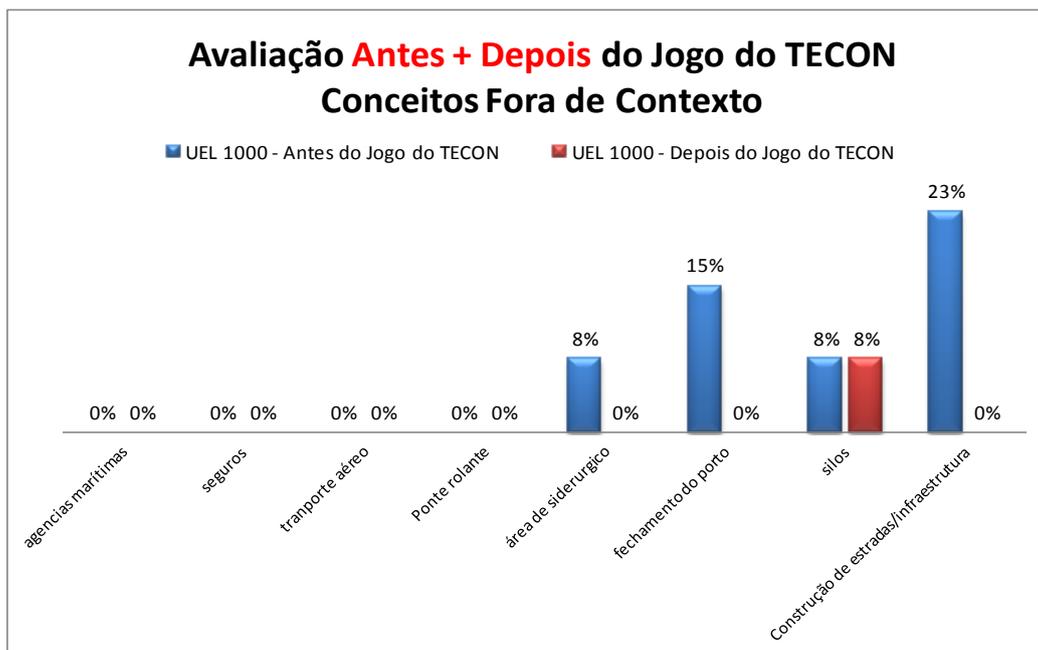
Ao analisar a Figura 6.10 verifica-se que o Jogo do TECON conseguiu contribuir para a identificação de todos os conceitos gabaritos, em média, por mais de 50% dos alunos.

A avaliação do conceito fora de contexto realizado com os mapas conceituais da turma 1000 encontra-se na Figura 6.11.

Ao analisar a Figura 6.11 verifica-se que antes do Jogo do TECON, por só possuírem conhecimentos de obras civis e residirem em uma área que não possui portos (Londrina-PR), os alunos incluíram conceitos relacionados com produtos siderúrgicos, silos e construção de estradas/infraestrutura.



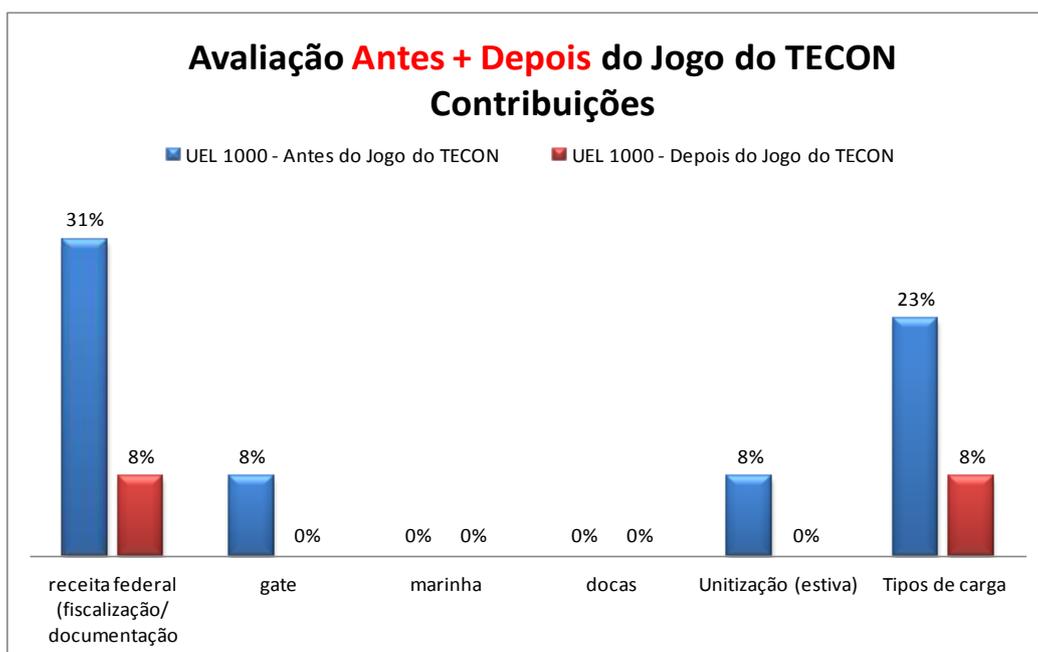
**Figura 6.10:** Avaliação quantitativa dos conceitos gabaritos – Turma 1000.



**Figura 6.11:** Avaliação quantitativa fora do contexto – Turma 1000.

O Jogo do TECON conseguiu eliminar 75% dos conceitos fora de contexto, porém manteve ainda o conceito de silo. Cabe destacar que o silo foi incluído apenas por 1 aluno, que representa os 8% do conjunto que deu origem aos resultados apresentados na Figura 6.11.

A avaliação da contribuição realizada com os mapas conceituais da turma 1000 encontra-se na Figura 6.12



**Figura 6.12:** Avaliação quantitativa contribuição – Turma 1000.

Ao analisar a Figura 6.12 verifica-se que houve um decréscimo nas contribuições induzido pela utilização do Jogo do TECON, visto que itens como receita federal e gate, por exemplo, não compunham o seu cenário.

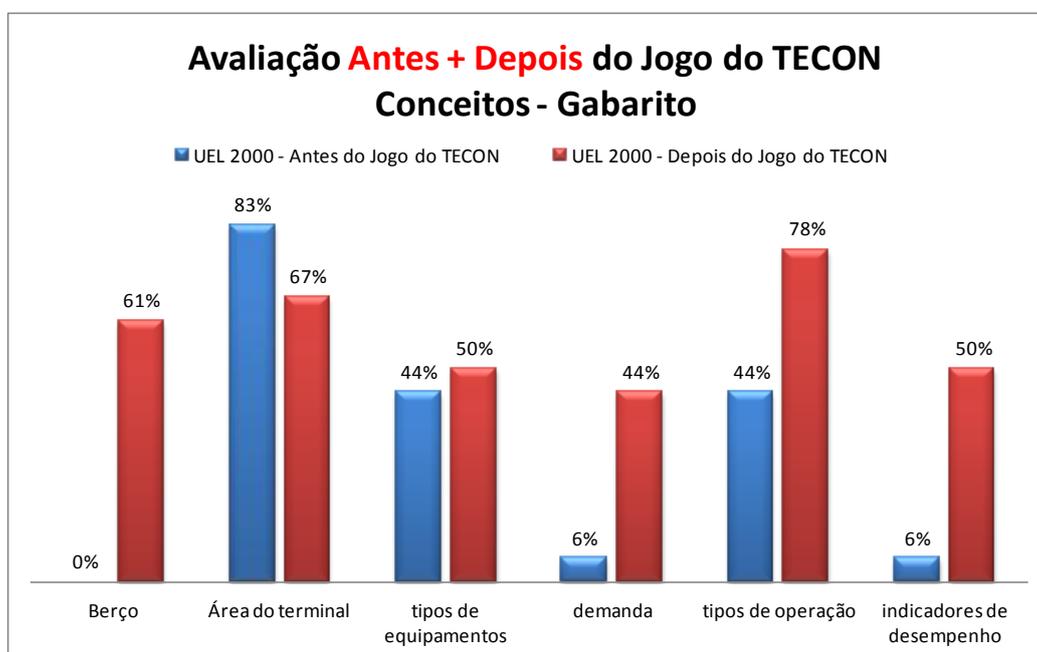
Cabe destacar que, assim como ocorrido no 3º período do CEFET/Itaguaí, não se esperava que ocorressem contribuições da turma 1000 da UEL.

A avaliação dos conceitos gabarito realizada com os mapas conceituais da turma 2000 encontra-se na Figura 6.13.

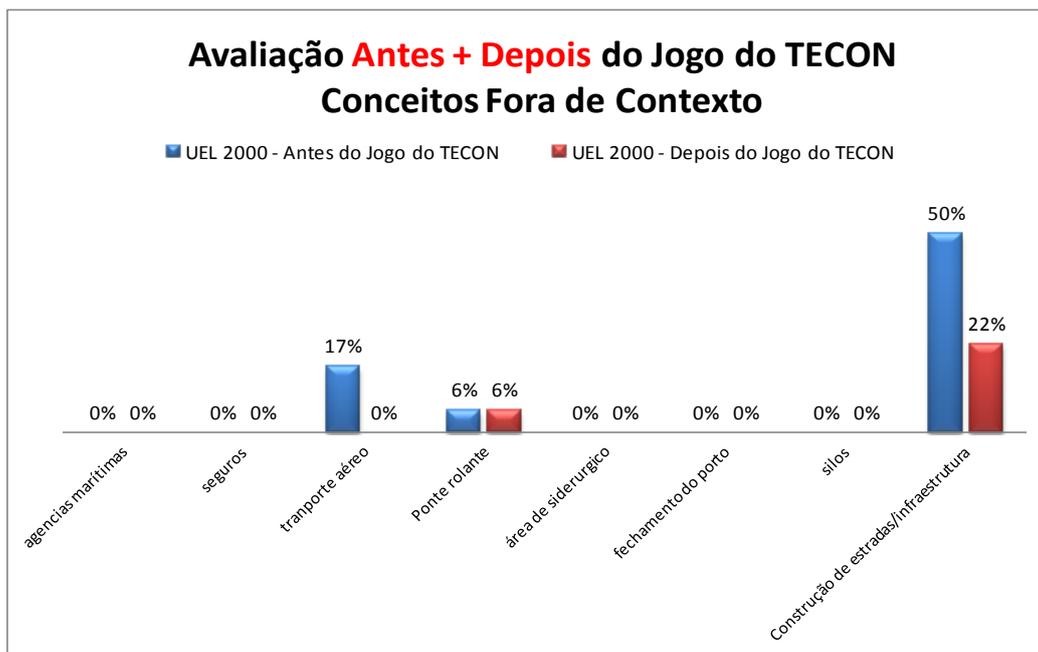
Ao analisar a Figura 6.13 verifica-se que o Jogo do TECON teve uma contribuição semelhante à ocorrida com a turma 1000, porém com relação à área do terminal, 16% dos alunos da turma 2000 deixaram de identificar esse conceito no mapa elaborado após o Jogo do TECON.

Acredita-se que tal fato possa ter ocorrido em virtude do método de tentativa e erro, que os alunos que não possuem conhecimento sobre o setor portuário e sobre terminais de contêineres, utilizam para jogar o Jogo do TECON.

A avaliação do conceito fora de contexto realizada com os mapas conceituais da turma 2000 encontra-se na Figura 6.14.



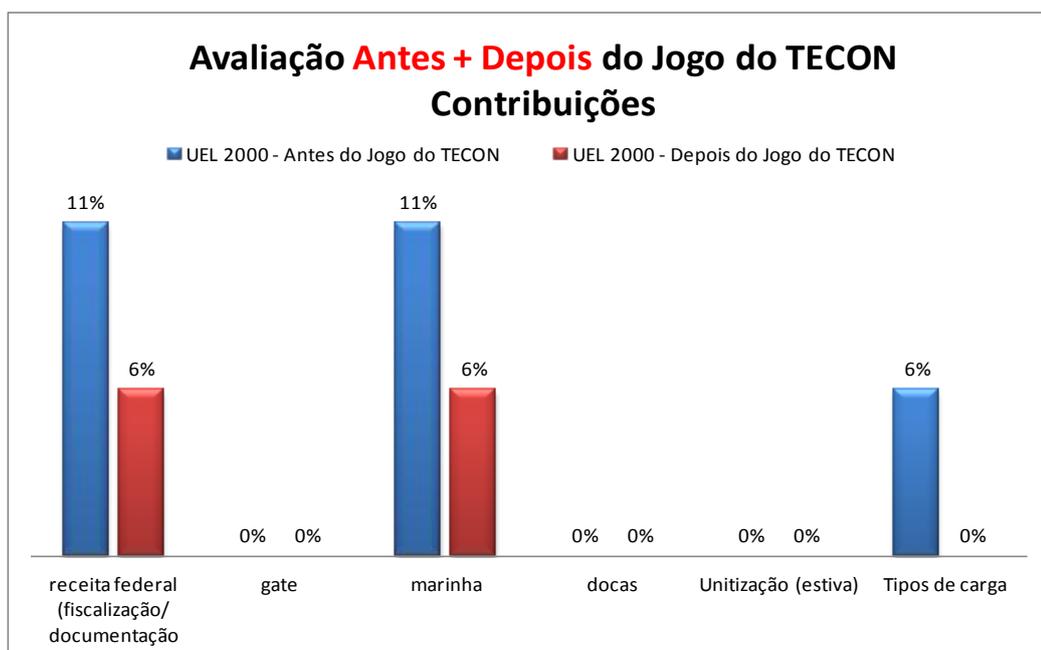
**Figura 6.13:** Avaliação quantitativa dos conceitos gabaritos – Turma 2000.



**Figura 6.14:** Avaliação quantitativa fora do contexto – Turma 2000.

Ao analisar a Figura 6.14 verifica-se que o Jogo do TECON conseguiu eliminar totalmente o conceito de transporte aéreo, porém um aluno ainda colocou em seu mapa o conceito “ponte rolante” e quatro alunos o conceito de “construção de estrada/infraestrutura”.

A avaliação da contribuição realizada com os mapas conceituais da turma 2000 encontra-se na Figura 6.15



**Figura 6.15:** Avaliação quantitativa contribuição – Turma 2000.

Ao analisar a Figura 6.15, assim como ocorreu com a Turma 1000 (Figura 6.12) houve um decréscimo nas contribuições induzido pela utilização do Jogo do TECON.

### 6.2.2. Avaliação da Estrutura dos Mapas Conceituais – UEL

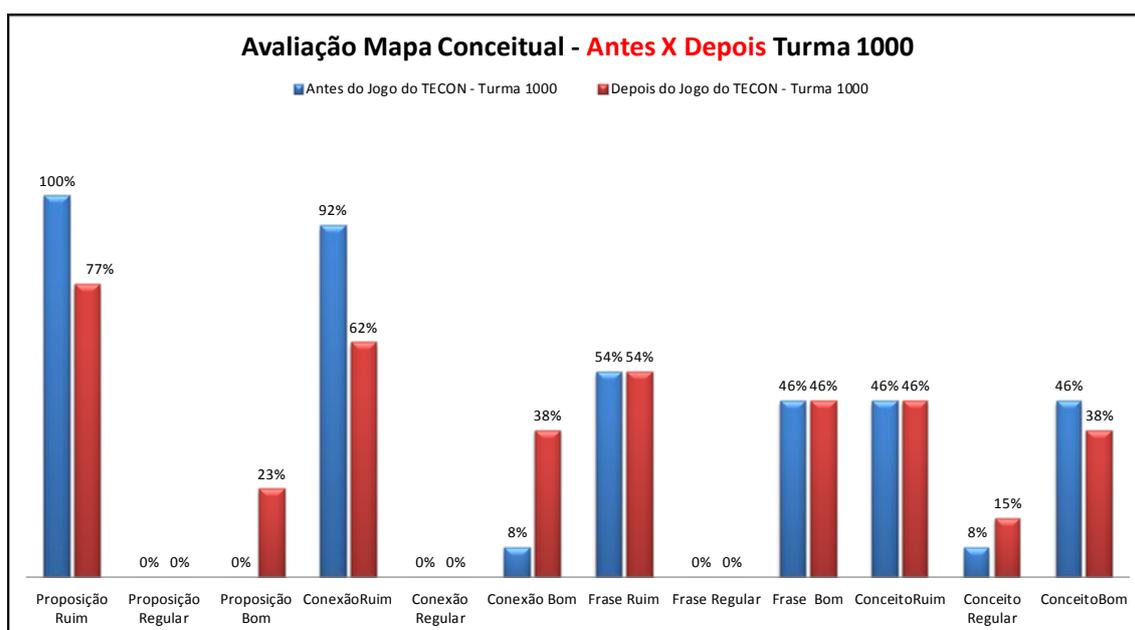
A avaliação da estrutura dos mapas conceituais da UEL seguiu a mesma lógica aplicada na avaliação do CEFET/Itaguaí. O resultado das análises encontra-se nas Figuras 6.16 e 6.17.

A Figura 6.16 ilustra a análise realizada com os mapas conceituais dos alunos da turma 1000.

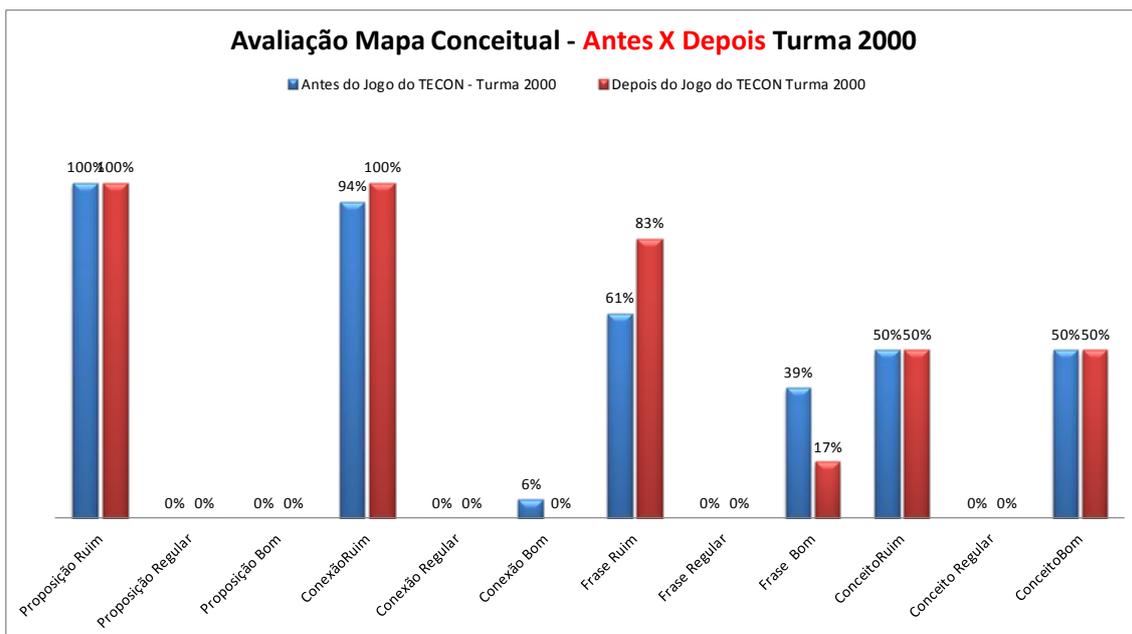
Ao analisar a Figura 6.16 percebe-se que o Jogo do TECON conseguiu contribuir para a diminuição da proposição ruim, o que é um fato positivo, porém houve também uma diminuição da porcentagem de conceito bom, o que não deveria ter ocorrido.

Acredita-se que essas modificações na estrutura são oriundas do nível de conhecimento prévio dos alunos, pois os mesmos só tiveram acesso a conceitos relacionados ao planejamento operacional de terminais de contêineres por meio das três rodadas do jogo do TECON, que ocorreram em um único dia.

A Figura 6.17 ilustra a análise realizada com os mapas conceituais dos alunos da turma 2000.



**Figura 6.16:** Avaliação da estrutura dos mapas conceituais – Turma 1000.



**Figura 6.17:** Avaliação da estrutura dos mapas conceituais – Turma 2000.

Ao analisar a Figura 6.17 percebe-se que o Jogo do TECON não apresentou contribuição para a turma 2000 aumentando ou mantendo as análises ruins dos mapas.

Como a turma 2000 possuía um perfil menos colaborador do que a turma 1000 acredita-se que este possa ter sido o fator que influenciou na falta de contribuição do Jogo do TECON para a mudança da estrutura dos mapas conceituais, somada à falta de conhecimento prévio dos alunos e ao pouco tempo de aplicação do jogo.

### 6.3. Considerações Finais

Como nesse estudo de caso foi utilizado o Jogo do TECON, que é específico para a área de portos, a aplicação no CEFET/Itaguaí é a principal responsável pela comprovação da hipótese dessa teste.

As análises de conteúdo dos mapas conceituais destacando os conceitos gabarito, conceitos fora de contexto e contribuições, permitiu verificar que embora o Jogo do TECON tenha contribuído cognitivamente em todas as aplicações (3º período, 4º período, turma 1000 e turma 2000), a aplicação do Jogo do TECON foi melhor aproveitada pelos alunos do 4º período, visto que esses tiveram a oportunidade de aplicar na prática todo o seu conhecimento teórico.

Embora os demais alunos não conseguissem fazer uma relação entre teoria e prática, eles também apresentaram um ganho de conhecimento. Em alguns casos houve proporções até maiores do que as dos alunos do 4º período, visto que esses estavam

tendo contato com o planejamento operacional de terminais de contêineres pela primeira vez.

Com relação aos resultados do conceito gabarito, o maior acréscimo foi dos alunos do 3º período (100%), seguido dos alunos das turmas 1000 (70%) e 2000 (91%).

O 4º período apresentou um acréscimo de 54%, o que já era esperado, visto que o Jogo do TECON é uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem que visa permitir que o aluno aplique o seu conhecimento prévio.

Com relação aos conceitos fora do contexto o maior decréscimo percentual foi das turmas 1000 (85%) e 2000 (67%). Porém houve uma surpresa ao verificar que o 4º período apresentou apenas 50% de decréscimo e o 3º período 0%.

Com relação às contribuições, o 4º período apresentou o menor decréscimo (25%), visto que por ter conhecimento do tema, estes só retiraram o que realmente estava fora do contexto do jogo, porém mantiveram conceitos que são pertinentes ao setor portuário, como por exemplo, receita federal.

As análises da estrutura dos mapas conceituais mostrou que o Jogo do TECON teve uma contribuição maior para as turmas do CEFET/Itaguaí.

Nos 3º e 4º períodos, o Jogo do TECON manteve a proposição ruim e conseguiu diminuir as conexões, frases e conceitos ruins. Já nas turmas 1000 e 2000 diminuiu-se as proposições e conexões ruins, porém aumentou-se as frases ruins e diminuiu-se os conceitos bons.

Esse resultado já era esperado e corrobora a ideia de que o PROJOGOS deve ser realizado considerando suas 3 etapas na íntegra, para garantir que o jogo de empresa a ser utilizado esteja coerente com o conteúdo programático da disciplina e assim possa ser reconhecido o seu valor pedagógico.

A partir da aplicação do PROJOGOS para o Jogo do TECON foi possível verificar que as 3 etapas do PROJOGOS (Pré-jogo, Jogo e Pós-jogo) são capazes de reconhecer o valor pedagógico de um jogo de empresa.

O valor pedagógico do Jogo do TECON foi reconhecido e pode-se concluir que o mesmo pode vir a ser utilizado como ferramenta auxiliar ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Operações Portuárias, oferecida para alunos do 4º período do Curso Técnico em Portos do CEFET/Itaguaí.

## 7. CONCLUSÕES

A partir do Capítulo dois foi possível identificar as principais teorias pedagógicas existentes (comportamentalista, cognitivista e humanista) e percebeu-se que, para auxiliar na comprovação da hipótese dessa tese, seria necessário adotar a aprendizagem significativa presente na teoria cognitivista.

Foi possível comprovar a existência de uma lacuna na formação profissional na área de portos relacionada com as metodologias de ensino utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo MEC e as exigências do mercado de trabalho, ratificando a necessidade da utilização de outras metodologias de ensino e a contribuição científica que essa tese tem para auxiliar na formação profissional, a partir da utilização da metodologia jogos de empresa no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, no Capítulo dois apresentaram-se duas das premissas desta tese.

A avaliação da aprendizagem tem sido realizada principalmente por meio da aplicação de provas. Tal ferramenta de avaliação acaba identificando apenas se o aluno atingiu ou não o patamar preestabelecido pelos objetivos da disciplina.

Esse tipo de avaliação não é suficiente para classificar o aluno como apto ou não para o mercado de trabalho, e tampouco fornece informações que auxiliem o professor com os alunos que não atingiram o objetivo da disciplina.

Nesse contexto as ferramentas jogos de empresa e mapas conceituais podem contribuir para a avaliação da aprendizagem, a partir da identificação dos conceitos aplicados pelos alunos no processo de tomada de decisão e da análise dos mapas conceituais (conceitos, palavras de enlace e proposições), respectivamente.

Dessa forma, no Capítulo três apresentou-se a terceira e última premissa da tese.

Com base nos Capítulos dois e três, da experiência oriunda de projetos que tinham por intuito estudar outras ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, e da estrutura do procedimento da metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP), foi possível elaborar um procedimento para reconhecer o valor pedagógico dos jogos de empresa (PROJOGOS) e que fosse capaz de auxiliar sua inserção no contexto educacional a partir da definição do jogo mais adequado, da dinâmica de utilização e do processo de avaliação.

Com a elaboração e aplicação do PROJOGOS, no CEFET/Itaguaí e na UEL, foi possível comprovar a hipótese dessa tese.

Embora o PROJOGOS tenha sido aplicado em turmas com níveis de conhecimento distintos, percebeu-se que o Jogo do TECON teve um “maior” valor pedagógico nas aplicações do CEFET/Itaguaí, principalmente para o 4º período, que era a turma foco do jogo e onde se aplicou todas as etapas do PROJOGOS. Isso era esperado, uma vez que o foco desta tese é reconhecimento pedagógico do Jogo do TECON, que é um jogo diretamente relacionado com a disciplina de operações portuárias.

Tal resultado reforça a ideia de que a aplicação de um jogo de empresa deve contemplar todas as etapas do PROJOGOS.

Como limitações para o teste do PROJOGOS pode-se destacar o pouco tempo disponibilizado pelas instituições de ensino para a aplicação do procedimento (jogo e mapas conceituais) e a disponibilidade apenas do CEFET/Itaguaí para a realização dos testes direcionados.

A escolha da UEL para a realização de mais testes ocorreu com o intuito de aproveitar a experiência dos alunos na confecção de mapas conceituais e também para aumentar a amostra de testes do PROJOGOS. Porém, percebeu-se que a experiência com mapas conceituais não ajudou os alunos a serem inseridos no contexto do Jogo do TECON.

A utilização do *software* CmapTools não representou uma limitação na aplicação da UEL, visto que na universidade o *software* estava pré-instalado em um laboratório de informática que comportava todos os alunos. Já na aplicação do CEFET/Itaguaí foi necessário realizar a confecção dos mapas em folhas de papel e posteriormente redesenhá-los no *software*, pois havia apenas quatro computadores disponíveis.

Para trabalhos futuros recomenda-se que o PROJOGOS seja utilizado para a aplicação de outros jogos de empresa.

Pode-se ainda continuar a aplicação do Jogo do TECON em outras instituições de ensino, como por exemplo, as identificadas no item dois dessa tese.

Recomenda-se que a aplicação do PROJOGOS seja precedida de um planejamento junto às instituições de ensino e que sejam realizadas todas as suas três etapas. Tal planejamento faz-se necessário em virtude do tempo em sala de aula a ser utilizado para a aplicação do jogo a ser escolhido.

Sugere-se ainda que sejam estudadas outras ferramentas de avaliação para serem inseridas na etapa Pós-Jogo diminuindo assim as limitações de avaliação dos resultados relacionadas ao uso dos mapas conceituais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRATEC (2008) Terminais de contêineres - Desempenho 2008. Associação brasileira dos terminais de contêineres de uso público. Disponível em: <<http://www.abratec-terminais.org.br>> acesso em: 29/03 2009.
- ANTAQ (2009) Panorama Aquaviário. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Pdf/PanoramaAquaviario4.pdf>>. acesso em: 3/07/2010.
- Antonello, C. S (2007) Aprendizagem na ação revisitada e seu papel no desenvolvimento de competências . Aletheia, n.26, p.146-167, jul./dez.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. e Hanesian, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980
- Balceiro, L. B; Naveiro, R. M; Medina, H. (2003). A criação de um jogo pedagógico para apoio ao ensino de engenharia. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia.
- Belhot, R. V. ; Figueiredo, R. S. ; Malavé, C. O. (2001). O Uso da Simulação no Ensino de Engenharia. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Porto Alegre - RS. XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia.
- Bianchini, M. P., Loriato, D. B., Cestari Júnior, H. (2005). Trabalho em equipe: Um processo de aprendizado em jogos de empresa.
- Bischoff, E. (2008) Estudo da utilização de algoritmos genéticos para seleção de redes de acesso. Dissertação de mestrado em engenharia elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 142p.
- Bittencourt, D. F. (1999) A Construção de um Modelo de Curso "Lato Sensu" Via Internet - A Experiência com o Curso de Especialização para Gestores de Instituições de Ensino Técnico UFSC/SENAI. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Bittencourt, P. (2009) - Informações à respeito do terminal de contêineres LIBRA – T1– Porto do Rio de Janeiro. Comunicação pessoal com o diretor da LIBRA - T1. Rio de Janeiro – RJ.
- Borda, J. S de, Martins, L. M de., Silva, R. M. M. da., Furtado Junior, E. R. (2011). A definição dos conhecimentos, habilidades e atitudes na formação de administradores na percepção de gestores, Acadêmicos e legal. VIII CONVIBRA administração – congresso virtual brasileiro de administração. 2 a 4 de dezembro.
- Bordenave, J. D, Pereira, A.M (2008). Estratégias de ensino-aprendizagem. 29.ed.Vozes, Petrópolis.
- Bordenave, J.E. D.(1984). A opção pedagógica pode ter conseqüências individuais e sociais importantes. Revista de Educação AEC, nº 54, p.41-5.
- Campos, D. M. S (1980). Psicologia da aprendizagem. 12. ed. Petrópolis: Vozes.

- Cardoso, I. de. M (2011). Métodos Ativos de Aprendizagem na Engenharia: O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Logística e Transportes. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Itajubá.
- Carvalho, A. C. P. de (2003) Uma Contribuição ao Estudo do Desempenho de Terminais de contêineres. Dissertação de mestrado. Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, UFRJ.
- Carvalho, A.C.B.D e A.J.V, Porto (1999) Jogos de empresas. Anais do XIX ENEGEP. Rio de Janeiro.
- CEFET (2012). Ementa do curso técnico em portos. Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – Unidade Itaguaí.
- Chapman, G. M., Martin, J. F. (1995). Computerized business games in engineering education. Computer & education, vol 25, No. ½, 67-73.
- CNCST (2006) Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. MEC. Disponível em: <[http://catalogo.mec.gov.br/anexos/catalogo\\_completo.pdf](http://catalogo.mec.gov.br/anexos/catalogo_completo.pdf)>. (Acesso em 04/07/2010).
- CNCT (2008) Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. MEC. Disponível em: <<http://catalogonct.mec.gov.br/>>. (Acesso em 03/07/2010).
- Colenci, A. T (2000) O Ensino de Engenharia como uma Atividade de Serviços: A Exigência de Atuação em Novos Patamares de Qualidade Acadêmica. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- COPPEAD (2007) Análise e avaliação dos portos brasileiros. Relatório de pesquisa – Panorama logístico. Centro de estudos em logística, CEL/COPPEAD.
- Costamagna, A. M. (2001). Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 309-318.
- Cruz, M. M. da. C. (1997) Uma contribuição ao estudo da dinâmica de sistemas de terminais especializados de contêineres sob o enfoque sistêmico. Tese de doutorado. Programa de engenharia de transportes, COPPE, UFRJ.
- Faria, de W. Mapas Conceituais: Aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU - Temas Básicos de educação e ensino, 1995.
- Ferreira, A.B.de.H. (1999). Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa com CD – ROM. Positivo Editora.
- Ferreira, A.B.de.H. (2004). Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa com CD – ROM. Positivo Editora.
- Ferreira, R. (2001) Equipamentos portuários para movimentação de cargas: Operações com contêineres. Curso especial em gerenciamento de portos. Módulo VI: Gestão de empreendimentos portuários. COPPE/UFRJ.

- Ferreira, R. (2001). Equipamentos portuários para movimentação de cargas: Operações com contêineres. Curso especial em gerenciamento de portos. Módulo VI: Gestão de empreendimentos portuários. COPPE/UFRJ, novembro de 2001.
- Fialho, G.O.M. (1998) Módulo V: Planejamento Portuário Gestão portuária. Curso especial em gestão portuária. CIAGA. Rio de Janeiro – RJ.
- Freitas, S, de; Oliver, M (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated?. *Computer & Education* 46 (2006) 249-264.
- Gabardo, L.O.S (2006). Jogos de empresas – Uma metodologia de utilização. *Revista conhecimento interativo*. São José dos Pinhais, PR, V.2, N.1, 1º semestre de 2006.
- Gil, A.C (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª ed. Atlas. São Paulo.
- Gimenes, R. M. T. Bernard, R. R. S. (2008). Uma proposta metodológica para a ampliação de técnicas de simulação empresarial associadas a construção e aplicação de sistemas de informações gerenciais e de apoio às decisões nos cursos de graduação em administração. In XIX ENANGRAD, Curitiba. Paraná.
- Goes Filho, H. de. A (2008) - Notas de aula da disciplina Planejamento portuário. Curso de pós-graduação em engenharia portuária. Escola politécnica de engenharia, UFRJ.
- Gramigna, M.R. (2007). Jogos de empresa. 2a ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo.
- Hadji, C. (2001). A avaliação desmistificada. Porto Alegre: ArtMed.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004) Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, Vol. 16, No. 3, pp. 235-266, September.
- IFES (2012). Instituto Federal do Espírito Santos. Ementa do curso técnico em portos.
- IFMA (2012). Instituto Federal do Maranhão. Ementa do curso técnico em portos.
- Jordão, E.de A (2010). *Jogos de empresa como ferramenta de ensino em transportes: uma aplicação no transporte rodoviário de cargas*. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia de Transportes – PET/COPPE/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.
- Keller, F. S. (1974). A definição da psicologia. São Paulo, Ed. Herder.
- Keys, B., Wolfe, J. (1990). The role of management games and simulations in education and research. *Journal of management*, vol 16, no 2, 307-336.
- Killi, K. (2007). Foundation for problem-based gaming. *British Journal of Educational Technology*. V. 38, N. 3, p. 394-404.
- Knabben, B.C; Ferrari R, do A.(2008). A Simulação Estratégica no Processo de Ensino Aprendizagem – Os Jogos de Empresa. Disponível em: <[www.angrad.org.br/area\\_cientifica/artigos/a\\_simulacao\\_](http://www.angrad.org.br/area_cientifica/artigos/a_simulacao_)

- estrategica\_no\_processo\_de\_ensino\_aprendizagem\_os\_jogos\_de\_empresa/537/>. Acesso em: 22/02/2010.
- Kolb, D. (1984). *Experimental Learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kumar, R., Lightner, R. (2007). Games as an interactive classroom technique: Perceptions of corporate trainers, college instructors and students. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, vol 19, 53-63.
- LABSIM (2010). Laboratório de Simulação. Relatório de Final de Projeto do CNPq Processo 484496/2007-7. Maio de 2010. Disponível em: <[http://www.ltc.coppe.ufrj.br/images/projetos/Rel\\_Fim\\_LABSIM.pdf](http://www.ltc.coppe.ufrj.br/images/projetos/Rel_Fim_LABSIM.pdf)>. Acessado em: 30/05/2014.
- LABSIMNET (2012). Aprimoramento e difusão em rede de softwares educacionais de simulação para o ensino em transporte e logística. Fevereiro de 2012. Disponível em: <[http://www.ltc.coppe.ufrj.br/images/projetos/Rel\\_Fim\\_LABSIMNET.pdf](http://www.ltc.coppe.ufrj.br/images/projetos/Rel_Fim_LABSIMNET.pdf)>. Acessado em: 30/05/2014.
- Lacruz, A. J. (2004). Jogos de empresa: considerações teóricas. *Caderno de pesquisas em administração*, v.11, n° 4, p. 93 – 109, outubro/dezembro, São Paulo.
- Libâneo, J. C. (1982). Tendências pedagógicas na prática escolar. *Revista da Ande*, No. 6, 9-11.
- Lima, V. V. (2005). Competence: different approaches and implications in the training of healthcare professionals. *Interface - Comunic., Saúde, Educ.*, v.9, n.17, p.369-79, mar/ago.
- Ling, Y., Tu, Y. Z. (2011). The values of college students in business simulation game: A means-end chain approach, *Computers & Education*, doi:10.1016/j.compedu.2011.12.005.
- Lins, M. J. S. da C. (2005). A aprendizagem. In: *A aprendizagem e a tutoria*. Rio de Janeiro: Senac.
- Lira, A. N da. C.; I. F. Araujo.; W.R. da Silva.; J. de. A, Ramos.; Ma Derks, J. C. J e E. L, Furlanetto (2007) A Engenharia de Produção e o Processo de Ensino-Aprendizagem. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*. Foz do Iguaçu – PR, Brasil.
- Lopes, M. C., Wilhelm, P. P. H. (2006). Uso de jogos de simulação empresarial como ferramenta educacional: uma análise metodológica. *Revista Tecnologia da Informação*. v.6, p.19 – 30.
- Lucena, C; Fuks, H. A educação na era da internet – Professores e aprendizes na Web. *Clube do futuro*, Rio de Janeiro, RJ.
- Luna, A.M.R. ( 2006). Notas de aula da disciplina Estratégias de ensino – aprendizagem na educação superior. Curso de docência do ensino superior. FADEPE.
- Masetto, M. T. (2003). *Competência Pedagógica do Professor Universitário*, Summus.
- MEC (2012). Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia: resolução CNE/CES 11, Ministério da Educação. 11 de março de 2012.

- Mizukami, M.G.N. (1986). Ensino, as abordagens do processo. São Paulo: EPU.
- Morais, M. de F (2009). A Utilização de Métodos Participativos no Ensino de Engenharia de Produção: O Caso do Curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da FECILCAM. Anais do IV Encontro de Produção Científica e Tecnológica – EPCT, Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM, Paraná.
- Moreira, M. A. (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. *Ciência & Cultura*, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 474-479.
- Moreira, M.A. (1983). Uma abordagem cognitivista no ensino da Física. Porto Alegre: Editora de Universidade.
- Moscovici, F (1985). Desenvolvimento interpessoal. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.
- Nagamatsu, F. A; Fedichina, M. A; Gozzi, S; Boldrin, V. P. (2006). A aplicação dos jogos de empresas no desenvolvimento gerencial: Um estudo aplicado em cursos de graduação e pós-graduação (nível Lato sensu). In: IX SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO, USP. São Paulo.
- Novak, J. D. e Gowin, D. (1984). Learning how to learn. Cambridge: Cambridge University Press,
- Novak, J. D (2005). The theory underlying concept maps and how to construct them. Disponível em: <<http://cmap.coginst.uwf.edu>>. Acesso em: 25/04/2013.
- Oliveira, F. P. S de.; R. L. R. de Souza; J. V de. Medeiros Júnior e M. E. M. Anez (2006) Aplicação da Simulação Empresarial no Ensino da Graduação. Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP. Bauru – SP, Brasil.
- Ontoria, P. A.(1999). Mapas conceituais: uma técnica para aprender. Lisboa: Asa.
- Pereira, J. M do V (2010). Análise do potencial de utilização de jogos de empresa como ferramenta de apoio à área de transportes. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia de Transportes – PET/COPPE/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.
- Pessôa, M. S. de. P; Filho, P. A. M (2001). Jogos de empresa: Uma metodologia para o ensino em engenharia ou administração. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Porto Alegre - RS. XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia.
- Pimenta, S. G. (1996.). Pedagogia: ciência da educação. São Paulo: Cortez.
- Pimentel, M. (2008). Notas de aula da disciplina informática educativa 2: Teorias de aprendizagem. Disponível em: <<http://www.uniriotec.br/~pimentel/disciplinas/ie2/Infoeduc/aprendizagem.html>> Acesso em: 13/03/2013.
- Pinheiro, M. A. (2002). Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela Internet: Um Estudo de Caso. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Ribeiro, L. R. C. (2008) Aprendizagem baseada em problemas na educação em engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, V.27, N.2, p.23-32.

- Romão, J. E. (2005). Avaliação Dialógica: desafios e perspectivas. São Paulo, Cortez.
- Ruas, R. Antonello, C. S, Boff, L. H. (2005). Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências. Porto Alegre: Bookman.
- Ruiz-Moreno, L. Sonzogno, M. C., Batista, S. H. da S., Batista, N. A. (2007) Conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 3, p. 453-463.
- Ruiz-Moreno, L. (2004). Mapas Conceituales: una experiencia innovadora en el curso de Formación de profesores en Ciencias de la Salud de la Universidad Federal de San Pablo. *Revista de Educación en Biología, Córdoba*, v. 7, n. 1, p. 21-26.
- Sandberg, J. (2000). Understanding human competence at work: an interpretative approach. *Academy of Management Journal*, 43 (1), 9-17.
- Santos, R. V. (2003). Jogos de empresas aplicado ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. *Revista contabilidade e finanças*, nº 31, p. 78 – 95, jan/abr. USP, São Paulo.
- Savery, J. R. (2006) Overview of Problem-based Learning. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, Vol. 1, No. 1, pp. 9-20.
- Saviani, D. (1984). Escola e democracia. São Paulo: Cortez.
- SENAI (2012) Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Disponível em: <<http://www.pe.senai.br/site%20senai%20cabo/faxa.html>>. Acesso em: 25 de março de 2011.
- Silva, E. L e E.M, Menezes (2001). Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3ª ed. Ver. Atual. Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, Florianópolis.
- Silva, S.D (2010). A utilização de jogos de empresa como ferramenta de ensino para formação profissional em terminais de contêineres. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia de Transportes – PET/COPPE/UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.
- Souza, N. A de (2008). Avaliando o mapa conceitual como instrumento avaliativo. 31 reunião anual. GT04 - Didática. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação – ANPED. 18 a 22 de outubro. Caxambu/MG.
- Squire, K. (2002). Cultural framing of computer/vídeo games. *Game Studies*. Disponível em: <<http://www.gamestudies.org/0102/squire/>>. Acessado em 10 de janeiro de 2012.
- Stensvold, M.S; Wilson, J.T. (1990) The interaction of verbal ability with concept mapping in learning from a chemistry laboratory activity. *Science Education*, Hoboken, New Jersey, V. 74, n. 4, p. 473-489, 1990.
- Struchiner, M.; Vieira, A. R.; Ricciardi, R. M. V.(1999) Análise do conhecimento e das concepções sobre saúde bucal de alunos de odontologia: avaliação por meio de mapas conceituais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, no. 15 (Sup. 2).
- Tao, Y. H., Cheng, C. J. , Sun, S. Y. (2009). What influencer college students to continue using business simulation games? The Taiwan experience. *Computer & Education* v. 53, p. 929-939.

- UNESP (2012). Ementa do curso de administração. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- UNIMONTE (2012). Ementa do curso de administração. Universidade Estadual de Montes Claros.
- UNIP (2012). Ementa do curso de logística. Universidade Paulista.
- UNISANTOS (2012). Ementa do curso de logística. Universidade Católica de Santos.
- UNIVALI (2012). Ementa do curso de logística. Universidade do Vale do Itajaí.
- Vygotsky, L. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1984.
- Wood Júnior, T. (2002). Gestão empresarial: o fator humano. São Paulo: Atlas.
- Yeo, R. (2005) Problem-based learning: lessons for administrators, educators and learners. *International Journal of Educational Management*, Vol. 19 No. 7, pp. 541-551.
- Zarifian, P. (2001). Objetivo competência: Por uma nova lógica. São Paulo: Atlas.

## APÊNDICE I – O JOGO DO TECON

### AI.1. O Jogo do TECON

O Jogo do TECON é um jogo de empresa que simula os processos de tomada de decisão em planejamento operacional de terminais de contêineres (Silva, 2010). Pode ser classificado por área de atuação setorial (porto – terminal de contêineres), processamento das informações realizado pelo computador, abrangência funcional (planejamento operacional), estrutura de trabalho de forma interativa entre os componentes das equipes, possuir variáveis de natureza tanto determinísticas como estocásticas (módulos da equipe e instrutor, respectivamente) e processo de tomada de decisão de soma não-nula e transparente.

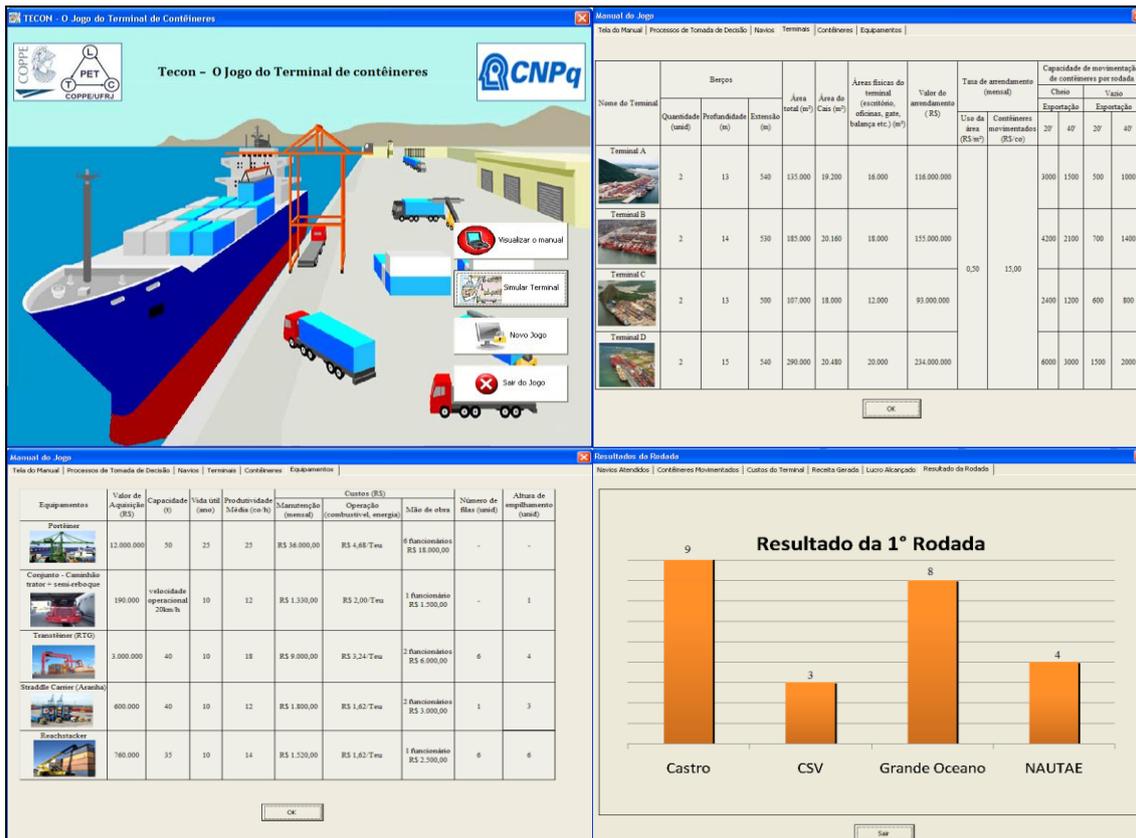
#### AI.1.1 Descrição do Jogo do TECON

O problema de referência do Jogo do TECON é praticar uma tarifa para um nível de serviço que equilibre as entradas e saídas de recursos de modo a viabilizar a movimentação de contêineres em termos econômicos e operacionais. Os participantes lidam com questões relativas ao desempenho operacional e a capacidade de oferecer as melhores tarifas, deslocando a demanda por meio de variáveis, como volume de investimentos em equipamentos, *layout* do terminal e perfil de operação (percentual de importação/exportação, tipos de contêineres movimentados, tipos de equipamentos).

São apresentados *layouts* de terminais de contêineres que foram modelados a partir de pesquisa documental realizada nos *websites* dos terminais de contêineres brasileiros e da Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público (ABRATEC), além de visitas técnicas aos terminais das empresas MULTITERMINAIS e LIBRA T1 no Porto do Rio de Janeiro.

O modelo dos processos de tomada de decisão simulado no jogo, assim como a base conceitual/teórica, foi desenvolvido baseado em Cruz (1997), Fialho (1998), Ferreira (2001), Carvalho (2003), COPPEAD (2007), ABRATEC (2008), Goes Filho (2008), Bittencourt (2009) e ANTAQ (2009).

A Figura AI.1 ilustra exemplos de telas presentes no Jogo do TECON.



**Figura AI.1: Exemplo de 4 telas presentes no Jogo do TECON.**

### AI.1.2 Modelo Conceitual do Jogo do TECON

O jogo pressupõe que exista uma armadora denominada de *LTCshipping* que deseja realizar operações de importação, exportação e armazenagem de contêineres, cheios e vazios do tipo standard de 20' e 40', na zona portuária do Fundão (porto fictício), que se localiza no estado do Rio de Janeiro e possui 4 terminais de contêineres. Para escolher quem realizará as operações de forma a atender total ou parcialmente a demanda a *LTCshipping* leva em consideração o indicador de atratividade dos terminais. A demanda é dividida de maneira diretamente proporcional ao indicador obtido por um terminal.

O indicador de atratividade do terminal está relacionado com indicadores de desempenho do terminal, como: quantidade de contêineres movimentados, preço médio de movimentação, tempo total de operação e prancha média. Seus valores são dependentes do *layout* dos terminais, dos tipos de investimentos realizados e dos objetivos operacionais/financeiros de cada equipe que participa do Jogo do TECON.

Para o cálculo do indicador de atratividade, uma etapa de normalização com base na Análise Relacional *grey* (Bischoff, 2008) é realizada e pesos são atribuídos aos

indicadores de desempenho do terminal com o intuito de gerar uma nota de 0 a 10 para cada terminal, conforme as equações AI.1, AI.2 e AI.3.

Se o indicador for do tipo “quanto maior melhor” tem-se:

$$NID_iE_v = \frac{ID_iE_v}{Max(ID_iE_v)} \quad (AI.1)$$

Se o indicador for do tipo “quanto menor melhor” tem-se:

$$NID_iE_v = \frac{MIN(ID_i\bar{E}_v)}{ID_iE_v} \quad (AI.2)$$

$$IAE_v = \sum_{i=1}^n NID_iE_v * P_i \quad (AI.3)$$

Onde:

$NID_iE_v$ : valor normalizado para o indicador de desempenho do tipo i do participante v;

$IAE_v$ : indicador de atratividade do terminal do participante v;

$ID_iE_v$ : valor do indicador de desempenho de tipo i do participante v, onde  $i = 1 \dots n$

$P_i$ : peso atribuído ao indicador de desempenho de tipo i

A Tabela AI.1 apresenta a classificação dos indicadores de desempenho no Jogo do TECON e os respectivos pesos que cada um possui para a formação do indicador de atratividade

**Tabela AI.1 - Indicadores de desempenho no Jogo do TECON**

<b>Indicador</b>	<b>Tipo do indicador para normalização</b>	<b>Peso</b>
Quantidade de contêineres movimentados	Quanto maior melhor	<b>3</b>
Preço de movimentação	Quanto menor melhor	<b>3</b>
Tempo de movimentação	Quanto menor melhor	<b>2,5</b>
Prancha média	Quanto maior melhor	<b>1,5</b>

### **AI.1.3 Estrutura do Jogo do TECON**

O Jogo do TECON foi elaborado para participação de quatro participantes (equipes) e um instrutor. É composto por um manual de instruções que contém a descrição e as regras do jogo e dois módulos (*softwares* – programado em VBA - *Visual Basic for Application* for Excel), um para as equipes e o outro para o instrutor.

O jogo é realizado em 3 rodadas que representam 3 meses de ciclos de planejamento operacional onde a equipe poderá alterar sua estrutura de prestação de serviços, influenciando o nível de serviços e os preços praticados.

Ao final de cada rodada, gera-se um arquivo onde são registradas as decisões tomadas pela equipe (módulo das equipes) e que será utilizado pelo instrutor (módulo do instrutor) para comparar com o das demais equipes e obter o resultado da rodada. A equipe que tiver o melhor indicador de atratividade acumulado (3 rodadas) vence o jogo

O módulo das equipes é exclusivo das equipes, sendo um ambiente onde as variáveis assumem um comportamento determinístico sem sofrer influência das decisões tomadas pelas equipes concorrentes e onde são registradas as decisões acerca do planejamento das operações simuladas do terminal de contêineres, além de possibilitar testar os resultados decorrentes das tomadas de decisão.

O módulo do instrutor é exclusivo do instrutor e as variáveis que compõem seu ambiente assumem um comportamento probabilístico para torná-lo o mais próximo possível da realidade, funcionando como o processador do jogo. Nele são acumuladas

as decisões das equipes participantes e realizadas as comparações dos resultados por meio de normalização, dando origem ao indicador de atratividade de cada terminal.

O Jogo do TECON possui 5 macro-processos de tomada de decisão: (1) determinar área de armazenagem (2) arrendar um *layout* de terminal de contêiner; (3) investir em equipamentos portuários, (4) analisar a capacidade de atendimento e (5) determinar preço de movimentação de contêiner.

Inicialmente, cada equipe possui uma determinada quantia (R\$) que deve ser usada para os processos de tomada de decisão (2) e (3). Para auxiliar os processos de decisão (1) e (2), um histórico de demanda para as rodadas é disponibilizado, destacando os tipos de navios, tipos de contêineres e os tipos de operação, além de uma função matemática que calcula a necessidade de área para armazenar a demanda pretendida, com base nas características operacionais dos equipamentos portuários a serem adquiridos.

Os *layouts* de terminal de contêineres possuem informações relacionadas ao berço (quantidade, profundidade e extensão), a dimensão das áreas (total, cais e físicas), ao valor de aquisição e das taxas de arrendamento em função do uso da área (R\$/m<sup>2</sup>) e em função da quantidade de contêineres movimentados (R\$/co). Cada *layout* de terminal de contêineres possui uma capacidade de movimentação de contêineres por rodada, para exportação. A ausência de interface com os modos terrestres e de realização de operação de cabotagem foram simplificações da realidade adotadas no Jogo do TECON.

Para auxiliar o processo de decisão (3) o jogo disponibiliza configurações compostas por conjuntos de equipamentos de cais e de pátio, destacando informações operacionais (capacidade, produtividade, altura de empilhamento e número de filas permitidos) e financeiras (valor de aquisição e os custos da configuração (manutenção, operação e mão de obra)).

O jogo permite ainda que seja realizada simulação da capacidade de atendimento do terminal (4) em função da demanda pretendida, do *layout* de terminal arrendado e da configuração de equipamentos adquirida, calculando todos os custos do terminal e informando o custo que o mesmo terá para movimentar 1 contêiner. Caso necessário, é possível realizar alterações na demanda pretendida ou ainda investir em equipamentos

adicionais para a configuração com o intuito de atender a demanda e ou ampliar a produtividade do terminal.

A simulação da capacidade visa auxiliar o processo de decisão (5). Para todos os *layouts* de terminal de contêineres o valor de movimentação do contêiner vazio apresenta um desconto de 15% em função do valor de movimentação do cheio. Deve-se ainda levar em consideração o lucro que se deseja alcançar e o impacto que a combinação dos macro-processos de tomada de decisão (2), (3) e (4) causam no indicador de atratividade do terminal.

## **APÊNDICE II – TESTES-PILOTO DO PROJOGOS**

### **AII.1 – TESTE-PILOTO CEFET/ITAGUAÍ**

Para a realização da validação preliminar do PROJOGOS entrou-se em contato com o curso técnico em portos do CEFET/Itaguaí para identificar o interesse desse curso em contribuir para esse trabalho de tese.

O curso técnico em portos do CEFET/Itaguaí foi escolhido em virtude do jogo disponível para a área de transportes, O Jogo do TECON, ter como público alvo o tema do setor portuário, mais especificamente, planejamento operacional de terminais de contêineres.

Além disso este curso tem reconhecimento na área e a autora possuía facilidade de acesso, o que não ocorreu em outras tentativas com as instituições identificadas na Tabela 2.2 desta tese (capítulo 2).

A aplicação do PROJOGOS iniciou-se seguindo as etapas de pré-jogo, jogo e pós-jogo.

Durante a aplicação da etapa Pré-Jogo do PROJOGOS, não realizou-se as etapas de identificação das sub-etapas 1, 2 e 3 visto que tratava-se de uma aplicação direcionada do Jogo do TECON (sub-etapa 3) para o curso técnico em portos.

Cabe destacar que a não realização destas sub-etapas não invalida o procedimento.

Considerou-se como metas e objetivos (sub-etapa 1), e análise do conteúdo (sub-etapa 2) a própria ementa do curso técnico em portos disponibilizada pelo CEFET/Itaguaí.

Sendo assim, a etapa do pré-jogo iniciou-se a partir da sub-etapa 4. Para realizar a verificação da aderência de modo a demonstrar a adequação do Jogo do TECON aos itens das ementas dos cursos técnicos em portos procurou-se confrontar os elementos da ementa que abordam os processos de tomada de decisão das questões de operação portuária e de gestão de terminais portuários com os presentes no Jogo do TECON. A Tabela AII.1 consolida os resultados obtidos nesta etapa do trabalho, onde se verifica

que o Jogo do TECON atende a todos os aspectos operacionais apresentados nas ementas do curso técnico em portos.

**Tabela AII.1:** Relação entre as ementas de cursos técnicos em portos a base conceitual do Jogo do TECON.

Curso	Grupo de disciplinas	Resumo das ementas	Jogo do TECON	
			Considera?	Como? <sup>2</sup>
Técnico em portos	Operações portuárias <sup>1</sup>	Conceito de operações portuárias	Sim	Movimentação de contêineres (carga, descarga e armazenagem)
		Tipos de cargas	Sim	Carga contêinerizada por tipo e estado (cheio/vazio)
		Tipos de navios	Sim	Relação de 4 gerações de navio (tipo, capacidade, comprimento e calado)
		Serviços prestados pelos terminais portuários (importação e exportação)	Sim	Operação de contêineres para importação e para exportação

Notas: <sup>1</sup> Este grupo de disciplinas também compõe a matriz curricular dos cursos tecnológicos em gestão portuária. <sup>2</sup> Por questão de simplicidade, uma vez que o jogo representa um modelo da realidade, a consideração dos itens da ementa dos cursos se dá de forma parcial, buscando abrangência em detrimento de especificidade.

Fonte: Silva (2010).

Ao analisar o Jogo do TECON percebeu-se ainda que o mesmo poderá ser utilizado em cursos tecnológicos em gestão portuária, porém este não aborda a ementa desses cursos em sua totalidade.

A Tabela AII.2 apresenta a relação dos itens presentes nos cursos tecnológicos em gestão portuária e a base teórica do Jogo do TECON.

**Tabela AII.2:** Relação entre as ementas de cursos tecnológicos em Gestão Portuária e a base conceitual do Jogo do TECON.

Curso	Grupo de disciplinas	Resumo das ementas	Jogo do TECON	
			Considera?	Como? <sup>1</sup>
Tecnológico em Gestão Portuária	Gestão de armazéns	Objetivos dos armazéns	Sim	Área necessária para movimentar a demanda pretendida
		Dimensionamento	Sim	
		<i>Layout</i>	Sim	4 tipos de <i>layout</i> de terminais disponíveis para arrendamento
		Equipamentos portuários	Sim	Relação de equipamentos de cais e pátio, e 3 pré-configurações de terminais de equipamentos
		Recursos humanos	Sim	Relação de mão-de-obra por tipo de equipamento portuário
		Custos	Sim	Cálculo de todos os custos do terminal e informação do custo que o mesmo terá para movimentar 1 contêiner
	Gestão portuária	Sistema Portuário	Não	-
		Legislação aduaneira	Não	-
		Modelos de gestão	Não	-
		Logística internacional	Não	-

Notas: <sup>1</sup> Por questão de simplicidade, uma vez que o jogo representa um modelo da realidade, a consideração dos itens da ementa dos cursos se dá de forma parcial, buscando abrangência em detrimento de especificidade. Fonte: Silva (2010).

Após a realização da verificação da adequação do Jogo do TECON, realizou-se a verificação da adequação do Jogo do TECON ao Ciclo de Aprendizagem Vivencial (C.A.V.) (sub-etapa 5).

Para verificar a relação entre o Jogo do TECON e o C.A.V. tomou-se como base as fases do processo de aplicação do Jogo do TECON que foram apresentadas no item 4.2 desta tese.

Foi possível associar o C.A.V. com as fases de aplicação do Jogo do TECON e sua adequação mútua é apresentada na Tabela AII.3.

**Tabela AII.3: Adequação do Jogo do TECON ao C.A.V.**

<b>Fases do C.A.V.</b>	<b>Fases do Jogo do TECON</b>		<b>Adequação do Jogo do TECON ao C.A.V.</b>
Experiência concreta	Preparatória	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Contextualização do ambiente simulado;</li> <li>2) Divisão dos participantes em equipes;</li> <li>3) Esclarecimento das regras.</li> </ol>	O participante concretiza a experiência de participar de um jogo de empresa a partir da contextualização do ambiente simulado e do acesso às decisões que deverão ser tomadas ao longo das rodadas.
Observação reflexiva	Ciclo Repetitivo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Planejamento para a tomada de decisão;</li> <li>2) Revelação das decisões tomadas para o instrutor;</li> <li>3) Processamento das tomadas de decisão;</li> <li>4) Geração de relatórios com os resultados</li> </ol>	O participante observa e analisa o cenário do jogo e a partir de reflexões, com base em seus conhecimentos concretos, toma decisões com o intuito de ganhar o jogo.
Conceituação		O participante, a partir	

abstrata		obtidos pela equipe.	dos resultados de suas tomadas de decisão, reforça o conhecimento pré-existente ao mesmo tempo em que desenvolve novos conhecimentos por meio das tomadas de decisão.
Experimentação ativa	Encerramento	<p>1) Apresentação da equipe vencedora de acordo com as regras estabelecidas na fase preparatória;</p> <p>2) Discussão e análise dos resultados obtidos pelas equipes.</p>	<p>O participante recebe o <i>feedback</i> do professor e busca, em função de seu resultado, identificar as decisões corretas e incorretas, consolidando seus conhecimentos após a participação no jogo.</p> <p>Durante a discussão dos resultados o aluno procura vincular a situação vivenciada no jogo com situações reais, por meio da inclusão de variáveis que não fazem parte do ambiente simulado pelo jogo.</p>

Fonte: Elaboração própria.

A análise de viabilidade do Jogo do TECON é composta pelos elementos necessários para a aplicação do Jogo. Dentre esses elementos encontram-se a disponibilidade de horários da turma, a existência de computadores com as

especificações necessárias para o funcionamento do jogo (mínimo de 4 computadores com sistema Windows e Microsoft Office Excel 2007) e uma pessoa responsável pela aplicação que conheça bem o funcionamento do Jogo.

A disponibilidade de horário da turma não representou problema para viabilizar a aplicação do Jogo do TECON, porém como o CEFET/Itaguaí possui computadores com sistema operacional Linux, o jogo tornava-se inviável.

Para torná-lo viável a aplicação foi realizada pela própria autora da tese que, além de ter sido a responsável pela aplicação do jogo, levou um conjunto de 4 *notebooks* especialmente configurados para proporcionar a aplicação do Jogo do TECON.

Finalmente na última etapa da fase de pré-jogo, que diz respeito a analisar a especificação do contexto, optou-se por reunir-se com o professor responsável pela disciplina de operação de terminais de contêineres, que era a disciplina mais próxima ao Jogo do TECON. Desta forma, foi identificado que o jogo deveria ser aplicado logo após os alunos terem sido apresentados ao conteúdo teórico de terminais de contêineres e antes da realização da prova.

Finalizada a etapa do Pré-jogo, marcou-se para os dias 22, 26 e 28 de março de 2013 a aplicação do Jogo do TECON (Etapa do JOGO do PROJOGOS). O Jogo do TECON foi aplicado para alunos do 4º período do curso técnico em portos.

A aplicação seguiu as 3 fases do Jogo do TECON:

1) Preparatória: os objetivos, as regras e a estrutura do jogo foram apresentados. Os 20 alunos, que cursam no 4º período a disciplina Operação de Contêiner foram divididos em quatro equipes;

2) Ciclo Repetitivo: foi composto por 3 rodadas com duração de 30 minutos cada. Cada rodada representava 1 mês de operação do terminal. Ao término das rodadas as equipes eram pontuadas (0 a 10) em virtude dos resultados operacionais e financeiros alcançados;

3) Encerramento: foram apresentados os resultados e houve uma discussão dirigida pela instrutora com a finalidade de esclarecer dúvidas e justificar resultados. Venceu o jogo a equipe que obteve o maior indicador de atratividade no somatório das 3 rodadas.

A Figura AII.1 ilustra 2 momentos da aplicação do Jogo do TECON para a turma do 4º período do CEFET/Itaguaí.



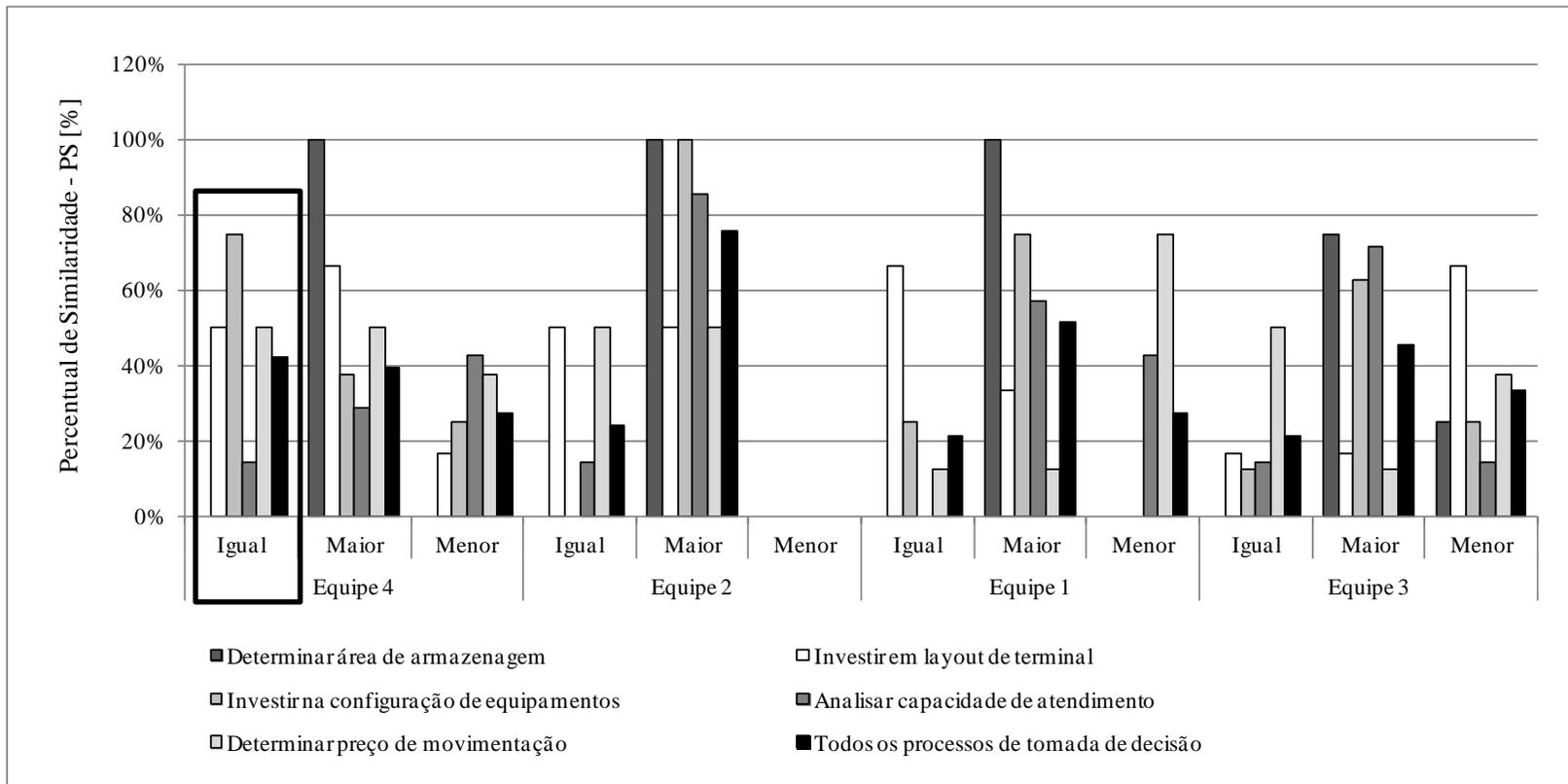
**Figura AII.1:** Aplicação do Jogo do TECON para a turma do 4º período do CEFET/Itaguaí.

Para a realização da Etapa do Pós-Jogo como ferramentas de avaliação da aprendizagem utilizou-se o próprio Jogo do TECON com o auxílio de uma entrevista com questionário que foi aplicada para os alunos após a fase de encerramento do Jogo do TECON.

Esse questionário encontrava-se dividido em 3 etapas, que tinham por objetivo: (1) coletar informações sobre a aplicação do jogo destacando o local, a disciplina, a quantidade de integrantes no grupo e suas colocações no jogo; (2) coletar informações acerca do conhecimento dos alunos sobre jogos de empresa e o setor portuário e (3) coletar informações sobre os processos de tomadas de decisões do jogo.

O questionário apresenta 33 variáveis que faziam parte dos 5 macro-processos de tomada de decisão existentes no Jogo do TECON. Em cada questão do questionário os alunos deveriam indicar se consideraram ou não a variável durante o processo de tomada de decisão e em que grau de importância a variável foi considerada (5 para muito importante a 1 para muito pouco importante). Caso a variável não tivesse sido considerada, o aluno não deveria atribuir conceito à mesma.

O professor da disciplina respondeu a um questionário semelhante, representando a opinião de um especialista e os valores por ele atribuídos foram tratados como referência para as respostas dos alunos. A análise dos resultados foi realizada considerando o quanto os alunos se aproximaram das respostas do professor (percentual de similaridade - PS) e qual foi a relação entre este indicador e sua colocação ao final do jogo (Figura AII.2).



Fonte: Elaboração própria

**Figura AII.2:** Percentual de similaridade dos resultados da aplicação do Jogo do TECON.

A Equipe 4 apresentou o maior PS (42%) ao atribuir importância igual à apontada pelo professor ao maior número de variáveis para todos os processos de tomada de decisão, sendo também a que obteve o maior valor de PS acumulado para os 5 processos de tomada de decisão (39%) e conquistando o 1º lugar.

Em 2º e 3º lugares ficaram as Equipes 2 e 1, com PS = 24% e 21%, respectivamente, ao atribuir importância igual à apontada pelo professor no maior número de variáveis para todos os processos de tomada de decisão e PS acumulado para os 5 processos de tomada de decisão respectivamente iguais a 23% e 21%.

Já Equipe 3 apresentou o menor PS (21%) ao atribuir importância igual à apontada pelo professor no maior número de variáveis para todos os processos de tomada de decisão e o menor PS acumulado para os 5 processos de tomada de decisão (19%), ficando em 4º lugar.

Verifica-se ainda que, a menos da Equipe 4, houve atribuição de maior importância às variáveis de tomada de decisão que a importância atribuída pelo professor e a equipe que apresentou o maior PS (33%) ao atribuir importância menor que a apontada pelo professor no maior número de variáveis para todos os processos de tomada de decisão ficou em último lugar.

Assim, parece haver uma relação direta entre a colocação de cada equipe na aplicação do jogo com o valor de PS para a importância igual à determinada pelo professor o que possibilita inferir uma relação entre o desempenho das equipes no Jogo do TECON (uma prática vivencial) e o nível de importância dado por essas equipes para sua tomada de decisão (uma abordagem conceitual).

A forma como se apresentam os resultados não permite fazer afirmações acerca da relação entre o resultado do jogo e as respostas nas quais os alunos atribuíram maior importância às variáveis na tomada de decisão, do que na apresentada pelo professor.

Desta forma, neste teste piloto foi possível validar apenas as etapas do Pré-jogo e Jogo do PROJOGOS. Sendo assim, faz-se necessário utilizar outra ferramenta para avaliar a aprendizagem proporcionada pela utilização do Jogo do TECON e assim validar todas as etapas do PROJOGOS.

## **AII.2 – TESTE-PILOTO WORKSHOP: UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA AVALIAR O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS DE EMPRESA**

Com o intuito de fazer uma aplicação prévia da utilização de mapas conceituais para a avaliação do conhecimento, e que complementasse a avaliação realizada pelo Jogo do TECON, que de acordo com os resultados obtidos durante o primeiro teste piloto do PROJOGOS, mostrou-se insuficiente, aproveitou-se a oportunidade da realização de um *workshop* da autora em colaboração com um aluno de doutorado da USP-São Carlos que trabalha com o tema de mapas conceituais, nos dias 21 e 22 de fevereiro de 2013 na COPPE/UFRJ.

Este workshop tinha como tema a utilização de mapas conceituais para avaliar o processo de ensino-aprendizagem por meio de jogos de empresa e tinha como participantes 1 professor da UFF e aluno de doutorado em engenharia de transporte, 1 professor do CEFET/Itaguaí, 1 professor do SENAC (logística) e aluno de mestrado em engenharia de transporte, 1 Aluna de mestrado em engenharia de transportes e 1 aluno de graduação em administração.

A Figura AII.1 ilustra momentos do workshop.



**Figura AII.1:** Participantes do Workshop.

Inicialmente foi apresentada a ferramenta mapa conceitual para os participantes e o *software* livre Cmaptool® que auxilia na elaboração dos mapas conceituais. O objetivo deste *workshop*, além de apresentar a ferramenta mapa conceitual, foi gerar subsídios para a avaliação do conhecimento proporcionado pelo Jogo do TECON.

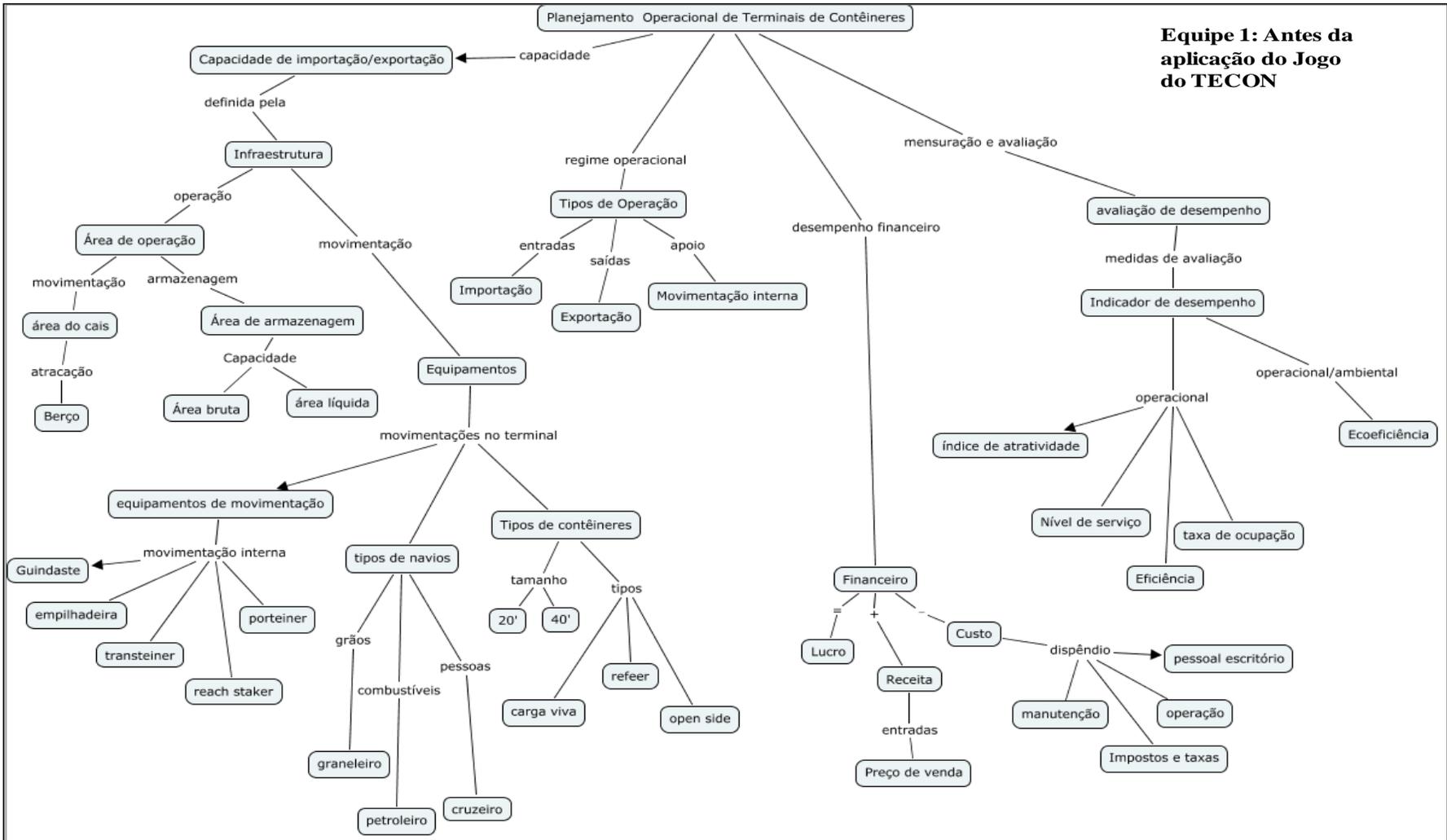
Esse processo de avaliação do Jogo do TECON por mapas conceituais foi dividido em duas etapas: na primeira etapa os participantes montavam mapas que tinham como tema o planejamento operacional de terminais de contêineres sem terem

tido qualquer contato com o Jogo do TECON. Já na segunda etapa, que ocorreu após a aplicação do Jogo do TECON, os participantes deveriam elaborar outro mapa conceitual com o mesmo tema.

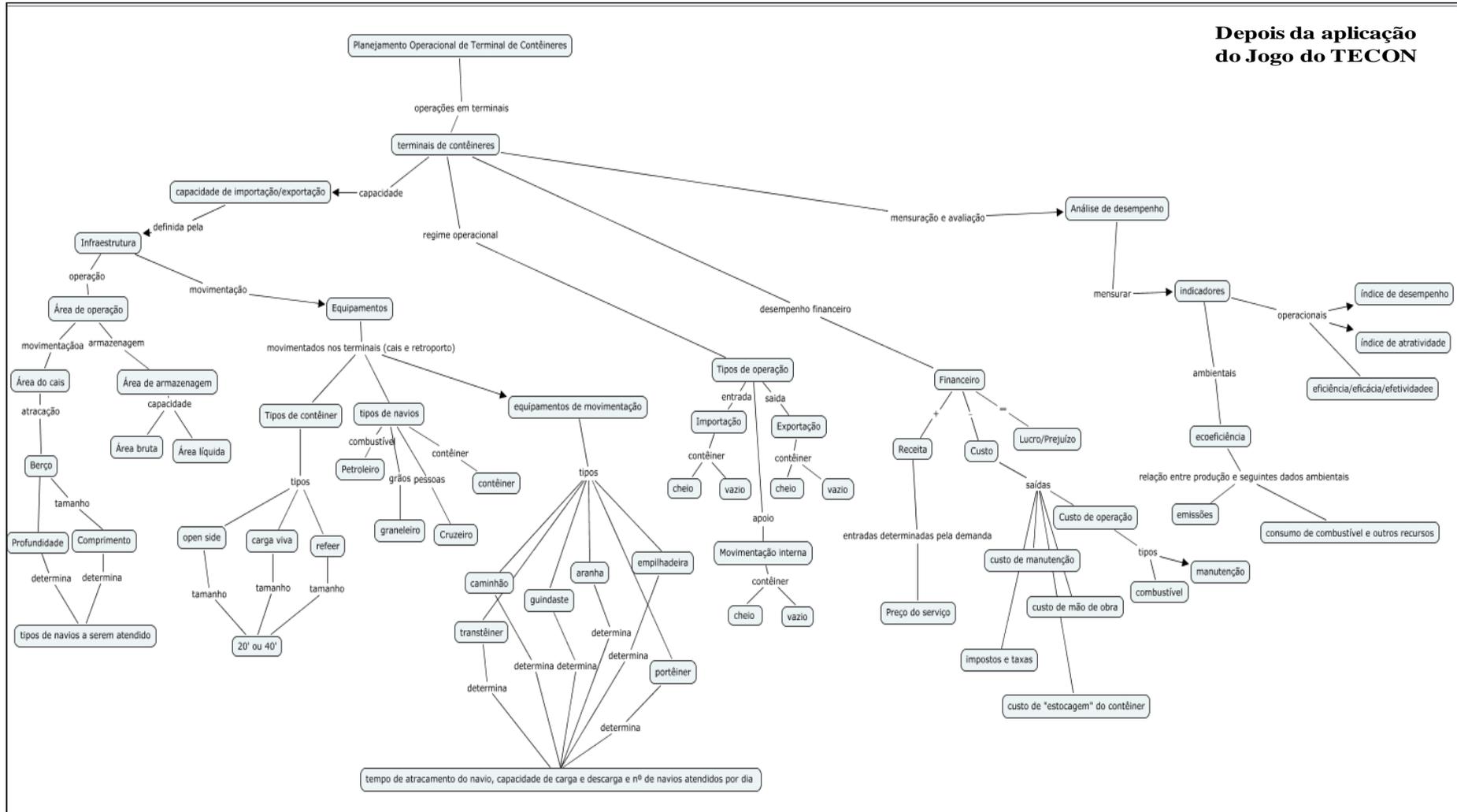
Esta elaboração de dois mapas: um antes e um depois da aplicação do Jogo do TECON teve por objetivo subsidiar a comparação entre a estrutura de diagramas (mapas conceituais) elaborados pelos participantes. Esperava-se que o mapa conceitual elaborado após a aplicação do Jogo do TECON fosse mais bem elaborado, com os conceitos, palavras de enlaces e proposições bem estabelecidas, do que o antes da aplicação do Jogo do TECON, indicando assim um processo de organização e aumento de conhecimento proporcionado pelo jogo.

Como o tempo de duração do *workshop* foi insuficiente para a aplicação das 3 rodadas do Jogo do TECON realizou-se apenas uma demonstração da possível forma de avaliação do conhecimento por mapas conceituais.

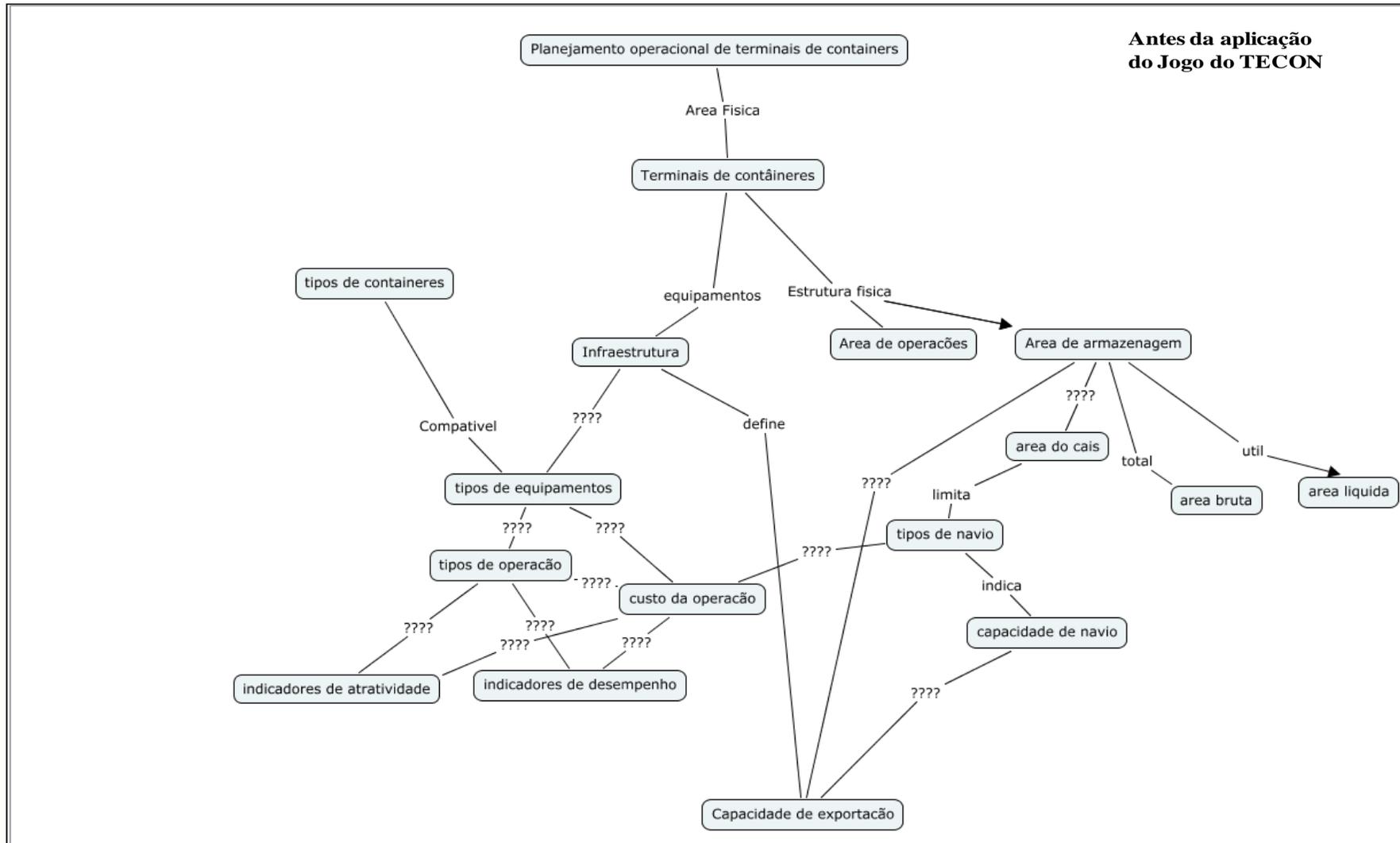
As Figuras AII.2, AII.3, AII.4 e AII.5 apresentam exemplos de mapas conceituais que foram elaborados durante o *workshop*.



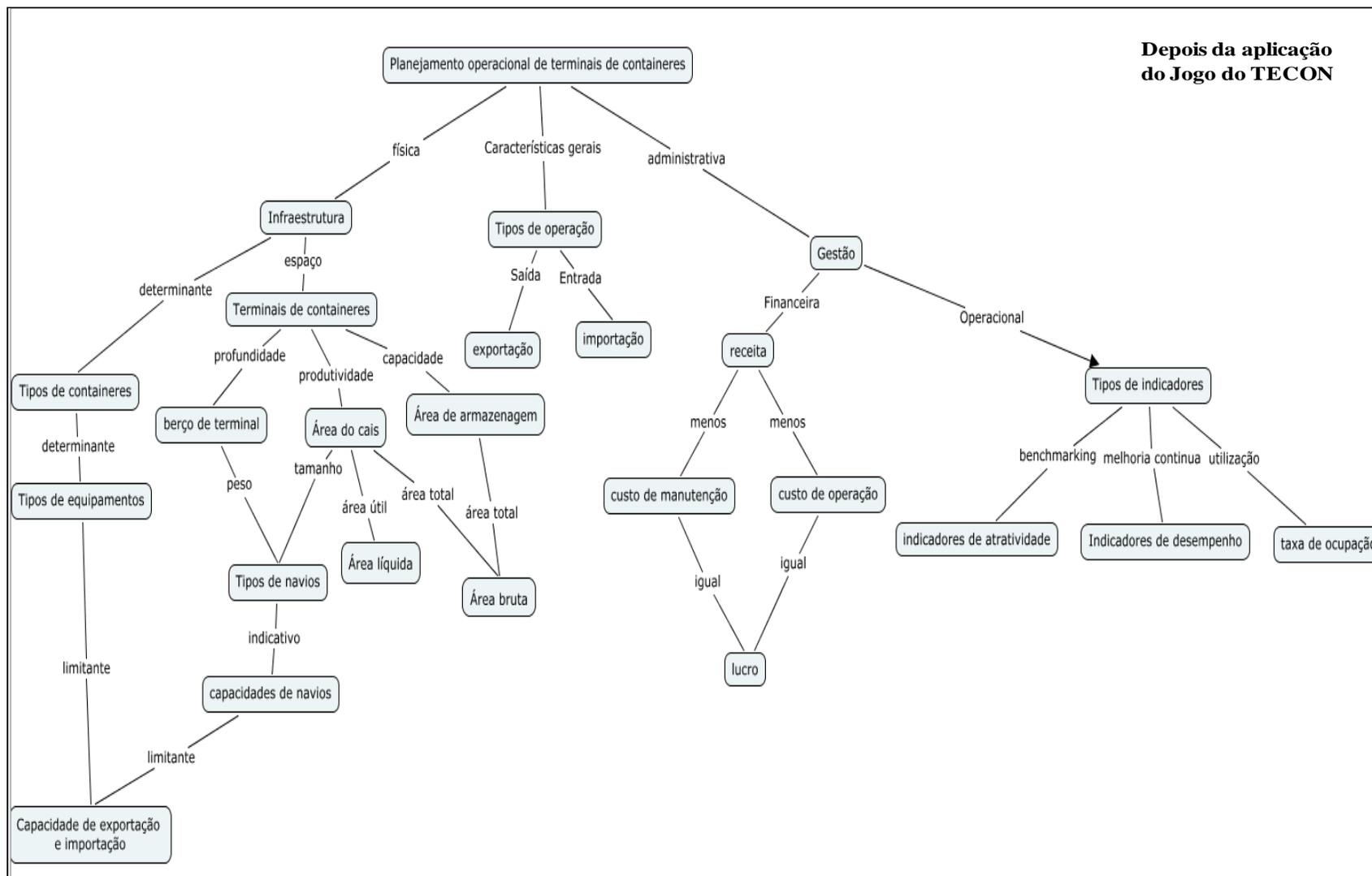
**Figura AII.2:** Exemplo de mapa conceitual elaborado pela Equipe 1 durante workshop: Antes da aplicação do jogo.



**Figura AII.3:** Exemplo de mapa conceitual elaborado pela Equipe 1 durante workshop: Depois da aplicação do jogo.



**Figura AII.4:** Exemplo de mapa conceitual elaborado pela Equipe 2 durante workshop: Antes da aplicação do jogo.



**Figura AII.5:** Exemplo de mapa conceitual elaborado pela Equipe 2 durante workshop: Depois da aplicação do jogo.

Ao analisar a estrutura dos mapas conceituais elaborados antes e depois da aplicação do Jogo do TECON (Figuras AII.2, AII.3, AII.4 e AII.5), pode-se perceber mudanças em suas estruturas. Em todos os casos os conceitos estavam mais claros e as palavras de enlaces melhor definidas nos mapas elaborados após a aplicação do jogo, essa constatação é de fácil interpretação principalmente nos mapas elaborados pela equipe 2 (Figuras AII.4 e AII.5), o que indica uma possível contribuição do Jogo do TECON.

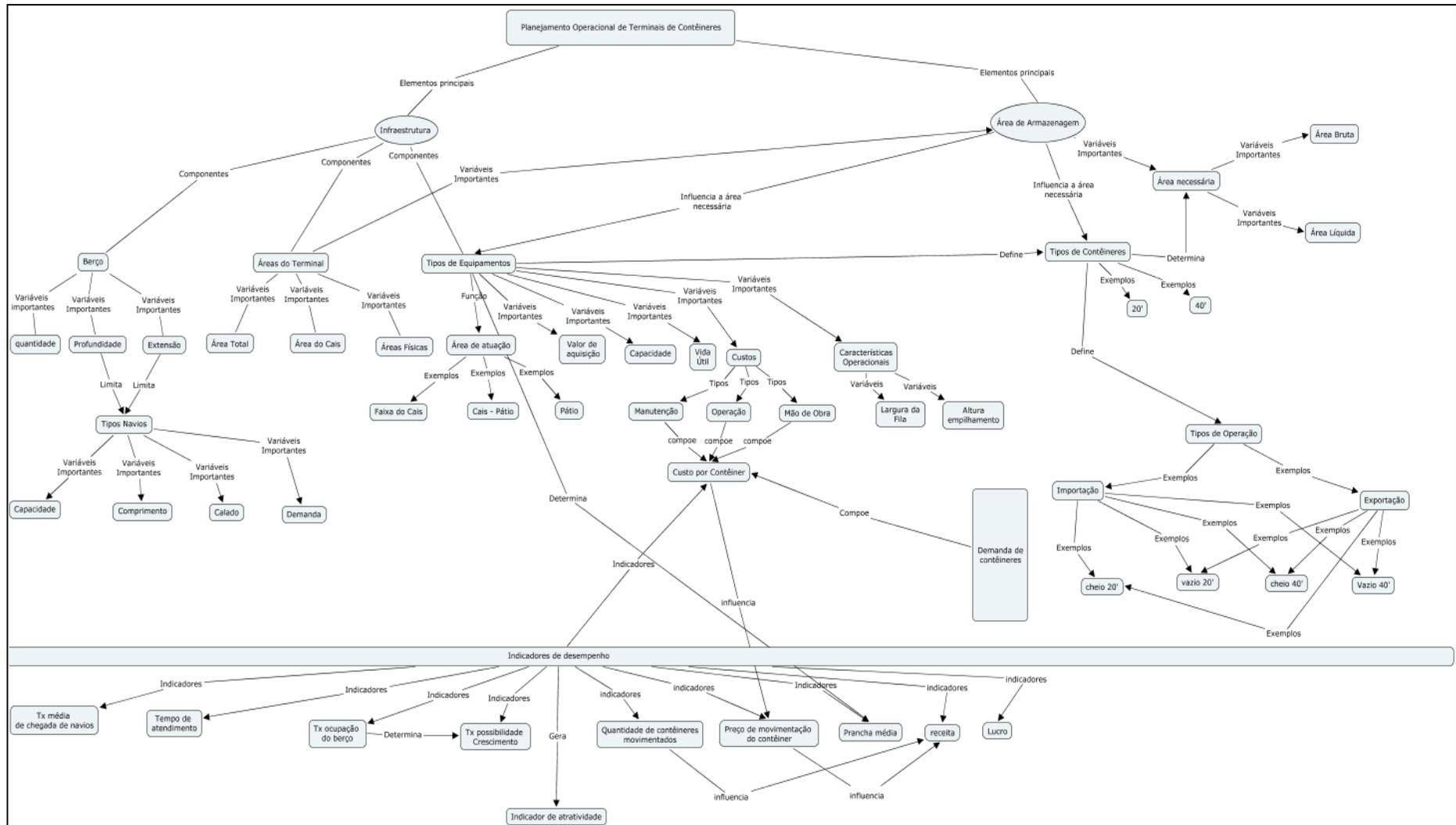
Porém, como não foi possível realizar uma aplicação completa do Jogo do TECON e os participantes não eram da área de terminais de contêineres e tão pouco o *workshop* teve tempo suficiente para permitir a elaboração de mapas conceituais de forma completa, utilizou-se essa aplicação somente para sugerir possíveis formas de avaliação a serem utilizadas no PROJOGOS.

Sendo assim, este teste piloto, complementou o teste piloto realizado no CEFET/Itaguaí e foi possível validar todas as etapas do PROJOGOS.

Pode-se destacar ainda duas contribuições desse *workshop*: A primeira no que diz respeito a forma de avaliar os mapas conceituais a serem elaborados pelos alunos antes e depois do Jogo do TECON, que poderá ser realizada por meio de medidas percentuais que visam comparar a estrutura do mapas conceituais elaborados.

A segunda contribuição representa a elaboração de um mapa conceitual-gabarito para ser utilizado durante o processo de comparação com os mapas elaborados pelos alunos e funcionar como mais um elemento da avaliação do conhecimento.

O mapa conceitual-gabarito foi elaborado pela própria autora do jogo e desta tese e possui todos os conceitos presentes no Jogo do TECON e acredita-se que um mapa conceitual semelhante a este indicará que o aluno adquiriu os conhecimentos necessários para completar a avaliação de sua aprendizagem. A Figura AII.6 apresenta o mapa conceitual-gabarito.



**Figura AII.6:** Mapa Conceitual – Gabarito.

## **ANEXO I – MAPAS CONCEITUAIS DOS ALUNOS DO 3º E 4º PERÍODOS DO CEFET/ITAGUAÍ**

Em virtude da quantidade de mapas elaborados optou-se por utilizar um anexo de documentos digitais. Os mapas encontram-se em um arquivo .ppt do *software*

*Microsoft PowerPoint* e compõe CD anexo a esta tese.

## **ANEXO II – AVALIAÇÃO DISSERTATIVA DOS ALUNOS DO 4º PERÍODOS DO CEFET/ITAGUAÍ**

Foi pedido que os alunos elaborassem um texto dissertativo, em grupo ( duplas ou trios) sobre o que acharam do jogo do TECON, que conceitos eles aprenderam com o Jogo e se o jogo poderia ser utilizado como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

Buscou-se avaliar os itens que são presentes no jogo e comparar com os itens destacados pelos alunos. A partir desta comparação foi atribuído uma nota de 0 a 10.

Sendo assim os alunos deveriam ter destacado os seguintes itens:

- (1) Área de armazenagem (demanda, altura de empilhamento, áreas brutas e líquidas) (2 pts)
- (2) Layout operacional do terminal ( Berços, profundidade, extensão, valor, capacidade) (2pts)
- (3) Equipamentos portuários (cais, pátio, características operacionais, custos) (2 pts)
- (4) Capacidade de atendimento do terminal (taxa de chegada de navios, tempo de atendimento, taxa de ocupação, possibilidade de crescimento, navios, contêineres) (2 pts)
- (5) Determinação de preço de movimentação (custos , receita e lucro) (2pts)

Analisando os textos, obteve-se as seguintes notas:

Alessandra da Silva - 7,0

Ana Abigail – 7,0

Bárbara Vasconcellos Braga – 9,0

Felipe Amaral - 10

Jéssica Gomes Morais – 9,0

Laiza Pereira Martins – 7,0

Lorena Oliveira – 9,0

Marcos André - 10

Matheus Henrique - 10

Philippe Lopes - 10

Priscila Moura – 6,5

Raquel Santos – 9,0

Renata Portugal – 7,0

Samanta Gonçalves da Silva – 7,0

Thayane Costa – 6,5

Thayane Paloquine - 10

Victor Yoshio – 6,5