



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Bianca Menezes Araujo

Diogo Silveira Fernandes

Marcelo Antunes Caixão Zucarino

**Desenvolvimento de um jogo de treinamento aplicando teoria das  
restrições na gestão da saúde**

Rio de Janeiro

2021

Bianca Menezes Araujo  
Diogo Silveira Fernandes  
Marcelo Antunes Caixão Zucarino

**Desenvolvimento de um jogo de treinamento aplicando teoria das  
restrições na gestão da saúde**



Projeto de Graduação apresentado,  
como requisito parcial para  
obtenção do Grau de Engenheiro, à  
Faculdade de Engenharia da  
Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro. Área de concentração  
Produção.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Miyashita  
Coorientador: Ana Carolina Pereira de Vasconcelos Silva

Rio de Janeiro  
2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

A663 Araujo, Bianca Menezes.  
Desenvolvimento de um jogo de treinamento aplicando teoria das restrições na gestão da saúde / Bianca Menezes Araujo, Diogo Silveira Fernandes, Marcelo Antunes Caixão Zucarino. – 2021.  
115f.

Orientador: Ricardo Miyashita.

Coorientadora: Ana Carolina Pereira de Vasconcelos Silva.

Projeto final (Graduação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia de produção - Monografias. 2. Administração dos serviços de saúde - Monografias. 3. Pessoal - Treinamento - Monografias. 4. Jogos educativos - Monografias. I. Fernandes, Diogo Silveira. II. Zucarino, Marcelo Antunes Caixão. III. Miyashita, Ricardo. IV. Silva, Ana Carolina Pereira de Vasconcelos. V. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. VI. Título.

CDU 658.5

Bianca Menezes Araujo  
Diogo Silveira Fernandes  
Marcelo Antunes Caixão Zucarino

**Desenvolvimento de um jogo de treinamento aplicando teoria das restrições na  
gestão da saúde**

Projeto de Graduação apresentado,  
como requisito parcial para obtenção do  
Grau de Engenheiro, à Faculdade de  
Engenharia da Universidade do Estado  
do Rio de Janeiro. Área de concentração  
Produção.

Aprovado em: 24 de novembro de 2021.

Banca Examinadora:



---

Prof. Ricardo Miyashita, DSc. (Orientador) Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro - UERJ



---

Profª. Ana Carolina P. de Vasconcelos Silva, MSc. (Coorientadora)  
Doutoranda Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da  
Fonseca CEFET/RJ e Pesquisadora do Laboratório de Engenharia e Gestão  
em Saúde (LEGOS|UERJ)



---

Prof. Carlos Alexandre da Silva Prado, DSc. Universidade do  
Estado do Rio de Janeiro - UERJ



---

Simone Thorp Palumbo, Esp.  
CON | Oncologia, Hematologia e Centro de Infusão

Rio de Janeiro  
2021

## DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho às nossas famílias, amigos e professores.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Raimundo e Marlene, por terem feito de tudo para que eu pudesse estudar, pois queriam me dar aquilo que eles não tiveram. Principalmente à minha mãe, que parou de trabalhar para poder se dedicar aos filhos e dar toda educação e incentivo aos estudos.

Agradeço também ao meu amado “vô” (tio avô, mas eu considerava como avô), que também sempre incentivou meus estudos e me deu a minha primeira tabuada quando criança, me incentivava muito a aprender matemática, o que deu certo, pois escolhi o curso de engenharia por gostar de matemática. Ele faleceu no ano que eu prestava vestibular para a UERJ, mas sei que de longe ele está me abençoando e está feliz pelas minhas conquistas.

Agradeço imensamente à minha irmã, Bruna, que sempre me apoiou em tudo, me escuta, me ajuda e me acalma sempre que eu preciso. E foi quem me ajudou a escolher o curso de Engenharia de Produção, dizendo que eu iria me identificar, ela acertou em cheio. Agradeço também ao meu irmão, Breno, que está sempre disponível e me ajuda em tudo que eu precise.

Ao meu parceiro, Marcelo, que diariamente faz eu enxergar a melhor versão de mim, que me incentiva e acredita no meu potencial. Além disso, fez com que esses anos na faculdade se tornassem mais leves.

Meu muito obrigada também à Ana Carolina, pela amizade e pelo apoio, que além de me mostrar um universo que me encantou - a academia - muitas vezes me lembra de que sou capaz e ajuda no meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada por estar sempre disponível e me ajudar sempre que necessário.

Agradeço também aos meus amigos do Laboratório de Engenharia e Gestão em Saúde da UERJ (LEGOS), por estarem sempre me ensinando coisas novas e aprendemos juntos muitas coisas também. Tenho certeza que vamos muito longe, levando contribuições da engenharia de produção para as organizações de saúde.

Aos amigos que fiz nessa jornada da faculdade, por compartilharem comigo os desafios da graduação. Em especial à Milena e Diogo, que entenderam meu jeito de ser e estiveram ao meu lado em muitas ocasiões. Vivenciar a graduação não é uma tarefa fácil, mas vocês estiveram ao meu lado quando precisava.

Aos meus familiares e amigos, que compreenderam minha ausência em alguns momentos dessa jornada, principalmente enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Obrigada aos meus professores pelos ensinamentos e por se preocuparem com a construção do nosso conhecimento e do nosso caráter. Em especial, ao professor Ricardo Miyashita, à professora Thaís Spiegel, ao professor Hércio Rocha e ao professor Daniel Bouzon. Poderia escrever o nome de todos os professores do Departamento de Engenharia Industrial, pois cada um contribuiu de alguma forma para o meu crescimento. Então, meu sincero muito obrigada a todos.

Por fim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente da minha formação e do desenvolvimento deste projeto de graduação. Aos meus orientadores, Ricardo Miyashita e Ana Carolina, pelas contribuições e empenho durante o processo de criação deste trabalho.

A todos vocês, a minha eterna gratidão.

**Bianca Menezes Araujo**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado saúde, paciência e força em todos os momentos para continuar seguindo em frente.

Agradeço aos meus pais Marta e Francisco por me apoiarem e me acompanharem nessa jornada desde o primeiro dia de aula até criação deste trabalho.

Aos meus amigos Matheus Chevel de Sá Ramos e Tatiana Maranduba Botelho da Costa por sempre compartilharem comigo diversos estudos em grupo desde o ciclo básico, nos fazendo uns aos outros de suporte e por dedicarem um tempo, mesmo que no feriado, para poder testar os primeiros protótipos deste projeto.

Ao meu amigo Vitor Pinheiro Pinto por me ajudar antes mesmo do início das primeiras aulas na UERJ, por estar disponível, mesmo que de madrugada, a me ajudar sempre paciente e motivado a me fazer prosseguir e me desenvolver tanto no meio acadêmico como pessoal, tornando essa amizade para a vida toda.

Ao meu amigo de infância Renan Nunes por ter me ajudado, antes mesmo de entrar na faculdade, sempre acreditando que eu era capaz de conseguir realizar esse objetivo. É um grande prazer poder te ter como amigo e, da mesma forma que você me ajudou, eu sempre farei o mesmo.

Ao meu amigo Claudio por ter me ajudado a conseguir ser aprovado no vestibular disponibilizando sua casa para que pudesse fazer o pré-vestibular de forma online. É um dos grandes amigos que posso contar sempre que preciso.

Em especial aos meus companheiros de graduação deste trabalho, Bianca Menezes Araujo e Marcelo Antunes Caixão Zucarino por sempre me ajudar e incentivar a vencer cada obstáculo da graduação desde o ciclo profissional. São pessoas incríveis que vão ser os melhores e mais preparados profissionais na carreira que optarem em seguir.

Agradeço a todos os professores da Engenharia de Produção, em especial aos professores Ricardo Miyashita, Carlos Alexandre Prado e Ana Carolina Pereira por todo apoio e empenho em nos ajudar durante o processo de criação deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente da minha graduação e do desenvolvimento deste projeto de graduação, tornando o meu processo de aprendizado e evolução pessoal ainda maior.

**Diogo Silveira Fernandes**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a minha família, pelo apoio e inspiração. Minha mãe que me criou com muito amor e carinho, enfrentou a realidade de uma mãe solteira e a meu ver se saiu muito bem, sinto verdadeiro orgulho dela. Meu avô, já falecido, é meu herói e maior exemplo de como o trabalho e a persistência enobrecem a pessoa. Minha avó que eu amo tanto. Meu padrinho e madrinha, que sempre olharam por mim e me tratavam como seu próprio filho. Meus primos que foram exemplos para mim. Graças a essa família tenho, desde jovem, apreço por ciência, matemática e resolução de problemas. Me estimularam a pensar e ter pensamento crítico. Me ensinaram a querer mais da vida, agradeço a Deus pela família que tenho.

Agradeço também a Deus pelos acontecimentos que botou em meu caminho, principalmente os bons que guardo com carinho na memória e também aqueles pelos quais tive de perseverar para atravessar, mesmo com dificuldade, e, no entanto, eram necessários ao meu desenvolvimento.

Algumas amizades ficam pra sempre, a todos os que considero como irmãos e irmãs, vocês fizeram a diferença sempre. Posso sempre contar com vocês.

Pelo caminho fiz amigos e colegas de profissão, enxergo neles futuros profissionais bem sucedidos, são competentes, verdadeiros e não me deixaram na mão.

Durante a faculdade encontrei minha parceira, sou muito grato a ela por todo suporte que me deu na jornada e ainda dá, lutamos muitas batalhas juntos e superamos diversos desafios. Sou profundamente grato por ter você em minha vida.

Aos meus professores, tenho por eles admiração e apreço, deixo meu sincero agradecimento. Especialmente aos do ciclo profissional, pois me mantiveram encantado a cada nova matéria e me deram a certeza de que minha opção de graduação era realmente o que eu buscava.

Foram noites acordado estudando, preocupado, ou fazendo trabalho. Fins de semana e festas que decidi ficar em casa e estudar, para chegar até aqui. Estou cercado de pessoas que me apoiam e comemoram cada conquista que obtenho, marcam a minha vida, mais uma vez muito obrigado.

**Marcelo Antunes Caixão Zucarino**

## RESUMO

ARAÚJO, Bianca Menezes; FERNANDES, Diogo Silveira; ZUCARINO, Marcelo Antunes Caixão. **Desenvolvimento de um jogo de treinamento aplicando Teoria das Restrições na gestão da saúde.** Projeto (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Devido ao aumento de demanda causado principalmente pela crise socioeconômica vivida pelo país e pela pandemia do coronavírus, as unidades de urgência e emergência encontram-se lotadas. Essa situação requer dos gestores um maior entendimento sobre processos de gestão, incluindo melhoria contínua, capacidade e tempos de filas.

Por conta disso, esse projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um jogo voltado para profissionais relacionados à área da saúde, por entender-se que há uma lacuna de aprendizado desses profissionais quanto a temas de gestão. O aprendizado visa introduzir o profissional a conceitos de gestão relevantes para que se possa promover, em uma unidade de saúde, a elevação da performance da unidade como um todo e assim tornando a mesma mais apta em atender as demandas da população.

Devido a isso, o assunto abordado no jogo é a aplicação dos 5 passos de melhoria contínua da Teoria das Restrições e dessa forma o profissional como jogador irá experienciar uma problemática em uma unidade de emergência, onde o mesmo irá coletar informações, organizar ideias, praticar a tomada de decisão e propor soluções. Devido a situação mundial vivida no presente ano causada pela pandemia do COVID-19, se faz necessário que o jogo seja criado para o ambiente virtual, o que torna mais interessante uma vez que podem ser reunidos profissionais de diferentes localidades para uma partida impulsionando a troca de informações e vivência entre eles.

O projeto utiliza a metodologia *Design Science Research* na construção do projeto como um todo, por ser mais propício a essa aplicação e por ter por característica a disseminação do conhecimento adquirido com o projeto. Já a construção do jogo se baseou na metodologia *Design Thinking*, que aplica o conceito do duplo diamante, em que suas fases são: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar, cada uma com suas respectivas características e ferramentas.

O resultado do trabalho é um jogo de tabuleiro virtual, testado com onze e aplicado com trinta e sete pessoas, que se mostra eficaz para treinar estudantes e profissionais da área da saúde em conceitos importantes de gestão em uma unidade de saúde de pronto atendimento. O jogo é capaz de reproduzir as relações de dependência entre capacidade, processos, demanda, investimento e melhoria contínua. Espera-se que este artefato possa ser útil para o desenvolvimento de habilidades de gestão dos profissionais da área da saúde.

Palavras-chave: Unidade de saúde. Gestão em saúde. *Design Thinking*. Jogo de treinamento. Teoria das Restrições. Processos em saúde. Melhoria contínua em saúde.

## ABSTRACT

ARAÚJO, Bianca Menezes; FERNANDES, Diogo Silveira; ZUCARINO, Marcelo Antunes Caixão. **Development of a training game applying the theory of constraints in health management.** Projeto (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Due to the increase in demand caused mainly by the socioeconomic crisis experienced by the country and by the coronavirus pandemic, the urgency and emergency units are overcrowded. This situation requires managers to have a greater understanding of management processes, including continuous improvement, capacity and queuing times.

Because of this, this project aims to develop a game aimed at professionals related to the health area, as it is understood that there is a learning gap for these professionals regarding management issues. Learning aims to introduce the professional to relevant management concepts so that it is possible to promote, in a health unit, the elevation of the unit's performance as a whole, thus making it more apt to meet the demands of the population.

Because of this, the subject covered in the game is the application of the 5 steps of continuous improvement of the Theory of Constraints and in this way the professional as a player will experience a problem in an emergency unit, where he will collect information, organize ideas, practice decision making and proposing solutions. Due to the global situation experienced in the present year caused by the COVID-19 pandemic, it is necessary that the game be created for the virtual environment, which makes it more interesting since professionals from different locations can be brought together for a match boosting the exchange information and experience between them. The project uses the Design Science Research methodology in the construction of the project as a whole, as it is more conducive to this application and because its characteristic is the dissemination of the knowledge acquired with the project. The construction of the game was based on the Design Thinking methodology, which applies the concept of the double diamond, in which its phases are: Discover, Define, Develop and Deliver, each one with its respective characteristics and tools.

The result of the work is a virtual board game, tested with eleven and applied with thirty-seven people, which proves to be effective for training students and health professionals in important management concepts in an emergency care health unit. The game is capable of reproducing the dependency relationships between capacity, processes, demand, investment and continuous improvement. It is hoped that this artifact can be useful for the development of management skills of healthcare professionals.

Keywords: Health unit. Health management. Design Thinking. Training game. Theory of constraints. Health processes. Continuous improvement in health.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa. ....	28
Figura 2 - Fases do Design Thinking .....	35
Figura 3 - Duplo diamante do Design Thinking .....	37
Figura 4 - Relevância e rigor da Design Science Research.....	46
Figura 5 - Etapas de condução da <i>Design Science Research</i> .....	48
Figura 6 - Tabuleiro .....	63
Figura 7- Carta cenário .....	64
Figura 8 - Carta do setor classificação de risco .....	65
Figura 9 - Carta do setor consultório .....	66
Figura 10 - Carta 1 do setor diretoria .....	66
Figura 11 - Carta 2 do setor diretoria .....	67
Figura 12 - Carta do setor estabilização .....	67
Figura 13 - Carta do setor farmácia .....	68
Figura 14 - Carta do setor laboratório/radiologia .....	68
Figura 15 - Carta da lanchonete .....	69
Figura 16 - Carta do setor recepção .....	69
Figura 17 - Carta do setor sala de medicação .....	70
Figura 18 - Ficha do jogador.....	71
Figura 19 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: capa .....	104
Figura 20 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 2 .....	104
Figura 21 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 3 .....	105
Figura 22 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 4 .....	105
Figura 23 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 5 .....	106
Figura 24 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 6 .....	106
Figura 25 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 7 .....	107
Figura 26 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 8 .....	107
Figura 27 - Questionário de avaliação do jogo, página 1 .....	112
Figura 28 - Questionário de avaliação do jogo, página 2.....	113
Figura 29 - Questionário de avaliação do jogo, página 3.....	114
Figura 30 - Questionário de avaliação do jogo, página 4.....	115

Figura 31 - Questionário de avaliação do jogo, página 5.....	116
Figura 32 - Questionário de avaliação do jogo, página 6.....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro comparativo entre características de uma gestão por Design Thinking e o pensamento tradicional.....	36
Quadro 2 - Lista de dissertações da linha de Jogos de Empresas aplicados ao desenvolvimento de alunos e profissionais do programa de graduação em Engenharia de Produção da UERJ que deram sustentação para este trabalho.....	102

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Simulação de rodadas .....	62
Gráfico 2 - Simulação com mil jogadores .....	62
Gráfico 3 - Área de formação.....	79
Gráfico 4 - Você tinha algum conhecimento prévio de Teoria das Restrições antes de jogar?.....	79
Gráfico 5 - Você gostou do tema do jogo?.....	80
Gráfico 6 - Você julga o jogo como fácil de aprender a se jogar?.....	80
Gráfico 7 - O jogo agregou conhecimento em relação aos pilares da Teoria das Restrições? .....	81
Gráfico 8 - Acredita que a Teoria das Restrições pode ser aplicada na área da saúde? .....	81
Gráfico 9 - Para você o tempo de duração do jogo foi adequado?.....	82
Gráfico 10 - Gostou da aplicação de um tema da Engenharia de Produção na área da saúde? .....	82
Gráfico 11 - Mesmo sendo um jogo de aprendizagem, com o objetivo didático. Você conseguiu se divertir durante o processo?.....	83
Gráfico 12 - Você acha que o jogo foi bem adaptado para uma versão online e está dinâmico? .....	83
Gráfico 13 - Assinale quais os conceitos e habilidades da área da Engenharia de Produção que você julga que foram transmitidos/treinados e aprendidos durante o jogo. Você pode marcar mais de uma opção, se quiser.....	84
Gráfico 14 - Você se sente estimulado a jogar o jogo mais uma vez? .....	84
Gráfico 15 - Sua sensação ao final do jogo, foi: .....	85
Gráfico 16 - Indicaria esse jogo para amigos da sua mesma área profissional? .....	85

## LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

DSR	Design Science Research
HUPE	Hospital Universitário Pedro Ernesto
LAPEP	Laboratório de Projetos em Engenharia de Produção
LEGOS	Laboratório de Engenharia e Gestão em Saúde
OPT	Tecnologia de produção otimizada
PCP	Planejamento e Controle da Produção
TOC	Teoria das Restrições
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UTC	Unidade de Desenvolvimento Tecnológico

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
Contexto e Relevância da Pesquisa .....	20
Objetivos.....	21
Justificativa .....	22
Delimitações da Pesquisa.....	23
Estrutura do Trabalho .....	24
1. REFERENCIAL TEÓRICO	25
1.1 Aprendizagem Significativa.....	25
1.1.1. Subsúncios, de onde vem? .....	26
1.1.2 Condições para a ocorrência da aprendizagem significativa.....	27
1.1.3 Jogos como ferramenta de aprendizagem .....	29
1.2 <i>Business Games</i> ou Jogos Empresariais .....	30
1.2.1. Conceitos de jogos de Empresas .....	31
1.2.2. Tipos ou classificação de Jogos Empresariais .....	32
1.2.3. Vantagens de jogos de empresas .....	33
1.3 <i>Design Thinking</i> .....	33
1.4 Teoria das Restrições.....	38
1.4.1. Os 5 passos da Teoria das Restrições.....	39
1.4.2. Mundo dos Custos X Mundo dos Ganhos .....	41
1.4.3. Teoria das Restrições aplicado em hospitais .....	43
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
2.1 <i>Design Science Research</i> .....	45
2.1.1 Critérios fundamentais.....	47
2.1.2 Etapas de condução da <i>Design Science Research</i> .....	48

Identificação do problema	49
Conscientização do problema	49
Revisão sistemática da literatura	49
Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas	50
Proposição de artefatos para resolução do problema	50
Projeto do artefato	51
Desenvolvimento do artefato	51
Avaliação do artefato	52
Explicitação das aprendizagens e conclusão	53
Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados	53
2.1.3 Tipos de artefatos.....	54
2.1.4 Adaptações das Etapas do <i>Design Science Research</i> .....	55
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>56</b>
3.1 Elaboração do jogo.....	56
3.2 Apresentação do jogo.....	60
3.2.1 Item 1: Tabuleiro.....	61
3.2.2 Item 2: Carta Cenário .....	63
3.2.3 Item 3: Cartas dos setores .....	64
3.2.4 Item 4: Ficha do jogador.....	70
3.2.5 Item 5: Manual do jogo .....	72
3.2.6 Item 6: Respostas/gabarito.....	72
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>76</b>
4.1 Aplicações dos testes .....	76
4.2 Aplicação do jogo para profissionais da área da saúde.....	77
4.3 Aplicação do jogo para turma de Planejamento e Controle da Produção II (PCP II)	78
4.4 Análise dos resultados.....	78

5	CONCLUSÃO	87
5.1	Atingimento dos objetivos propostos .....	87
5.2	Considerações sobre o método e aplicação .....	88
5.3	Sugestões de trabalhos futuros .....	89
5.4	Generalização para uma classe de problemas e explicitação dos aprendizados obtidos .....	90
5.5	Considerações finais.....	92
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICE A – Projetos de graduação realizados por alunos da Engenharia de Produção	100
	APÊNDICE B – Apresentação sobre Teoria das Restrições	104
	APÊNDICE C – Manual do jogo	108
	APÊNDICE D – Formulário para avaliação do jogo do <i>Google Forms</i>	112

## INTRODUÇÃO

Esse primeiro capítulo tem como objetivo descrever o contexto e a relevância da pesquisa e a importância dos jogos empresariais que se arriscam ao simular a realidade. Além disso, esse capítulo apresenta a justificativa do projeto. Vamos abordar também o nosso objetivo que guiou todo o processo de criação e apresentar os fatores limitadores do projeto.

### Contexto e Relevância da Pesquisa

Devido ao aumento da demanda nos últimos anos, as urgências e emergências têm recebido atenção crescente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). O aumento da demanda se deve principalmente à crise socioeconômica vivida pelo país (REIS et al., 2018), e à recente pandemia de coronavírus, que teve graves consequências para o sistema de saúde brasileiro (SENHORAS, 2020). Essa situação impõe desafios aos governos e gestores dessas organizações de saúde, pois os serviços de emergência disponíveis para os cidadãos encontram-se sobrecarregados, o que não é apenas causado pela pressão assistencial, mas também exacerbado pela lacuna entre as relações da rede assistencial e suas deficiências estruturais. Por conta disso, as instituições vêm requerendo de seus gestores um maior entendimento de sua contribuição para a organização. Contribuição não apenas local, na área ao qual está inserido, mas sim a perfeita ciência de que suas tomadas de decisão impactam nos resultados gerais da organização.

A Teoria das Restrições, do inglês *Theory of Constraints* (TOC), descrita por Goldratt (1984) nos mostra que a má utilização dos recursos, sobretudo buscando ótimos locais, contribui para a deterioração de uma organização. Deste modo, é fundamental para a instituição utilizar os conceitos da Teoria das Restrições e assim

aperfeiçoar seus processos produtivos buscando uma eficiência global, ainda que em detrimento da local, para alcançar verdadeiros ganhos para a companhia, melhor utilização de recursos, cumprimento de prazos e investimentos mais assertivos.

De acordo com o 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais (SAKUDA, 2018), no ano de 2017 foram produzidos 946 jogos contra 754 produções em 2016 - um crescimento de 28%. Se considerados apenas os jogos sérios e educativos (excluindo jogos de entretenimento), o crescimento é de 50% de um ano para o outro.

Segundo a pesquisa Game Brasil (2020), 73,4% dos brasileiros jogam jogos eletrônicos independentemente da plataforma. Um crescimento de 7,1 pontos percentuais em relação ao ano passado. Em contrapartida, 27,9% jogam jogos de tabuleiro, enquanto 32,2% jogam jogos de cartas. Essa pesquisa demonstra a importância dos jogos no cotidiano dos brasileiros.

A utilização de jogos no aprendizado possui resultados bastante positivos. Alves (2014) salienta diversos estudos realizados na literatura que comprovam a eficiência de jogos digitais no desenvolvimento do aprendizado, como o estudo de Hays (2005) que ressalta que os *games* não devem ser utilizados sem objetivo claro. Estes jogos têm como objetivo proporcionar ao aluno o agregamento e consolidação de conhecimentos inspirados em experiências e em tomadas de decisão, que através de simulação são similares às que ele vivenciaria na realidade.

Esse tema de pesquisa é habitualmente estudado por alunos de graduação da Engenharia de Produção, são apresentados no apêndice A um compilado de projetos de graduação realizados por eles.

## **Objetivos**

O objetivo geral deste projeto de graduação é a criação de um jogo de Teoria das Restrições para treinamento de estudantes e profissionais da área da saúde, especificamente explorando os processos de gestão, melhoria contínua, capacidade e tempos de filas.

E tem como objetivos específicos:

1. Compreender sobre Teoria das Restrições em serviços de saúde e jogos educacionais em gestão da saúde;
2. Compreender os processos de gestão de um pronto atendimento, assim atingindo uma melhor performance;
3. Criação e aplicação do jogo de gestão de processos e filas a partir da Teoria das Restrições;
4. Discutir a aplicação do jogo e analisar ajustes de melhorias para futuras aplicações.

### **Justificativa**

Este projeto procura dar prosseguimento à linha de pesquisa de desenvolvimento de jogos didáticos para treinamento de estudantes e profissionais de Engenharia de Produção que o orientador, professor Ricardo Miyashita desenvolve na Faculdade de Engenharia da UERJ. Devido ao contato com alguns jogos desenvolvidos nesta linha de pesquisa quando realizado as disciplinas do curso de Engenharia de Produção, os alunos demonstram interesse em desenvolver novos jogos por ocasião do projeto de graduação.

O objeto de pesquisa nasce tanto do espaço viabilizado pelo Laboratório de Engenharia e Gestão em Saúde (LEGOS) ao aproximar a Engenharia de Produção dos problemas dos sistemas de saúde, como dos trabalhos progressos executados por alunos de graduação orientados pelo coordenador do Laboratório de Projetos em Engenharia de Produção (LAPEP).

O Laboratório de Engenharia e Gestão em Saúde (LEGOS) é uma Unidade de Desenvolvimento Tecnológico (UDT/InovaUERJ) vinculada ao Departamento de Engenharia de Produção da UERJ, que através de atuação na tríade ensino, pesquisa e extensão, visa o desenvolvimento de conhecimento sobre as Unidades de Saúde. Com a missão de subsidiar a formulação de soluções de projeto e gestão que promovam melhorias nas funções assistenciais (fim), administrativas e de formação

(meio) para a entrega de saúde de qualidade à população no âmbito do SUS e do sistema suplementar.

Enquanto o LAPEP é um laboratório de pesquisa e desenvolvimento de jogos educativos e de empresas, para disseminar conhecimentos da engenharia de produção. Os dois laboratórios pertencem ao Departamento de Engenharia de Produção da UERJ. Por isso o interesse em usar jogos como abordagem educacional e aplicá-los em uma organização de saúde.

### **Delimitações da Pesquisa**

A proposta deste trabalho é aplicar uma ferramenta de aprendizagem a ser utilizada através de um jogo voltado para os 5 passos do processo de melhoria contínua da TOC, onde são apresentados os conceitos de capacidade produtiva, restrição versus gargalo, tomada de decisão e investimento em uma unidade de pronto atendimento. O público-alvo é destinado a alunos da engenharia de produção e profissionais da área da saúde. Determinado assim o cenário a ser praticado, bem como os seus participantes.

No escopo do projeto, o jogo é desenvolvido e testado com um total de quarenta e oito pessoas, sendo elas o orientador e coorientadora, profissionais da área da saúde, o professor de Planejamento e Controle da Produção II (PCP II), estudantes de engenharia de produção e de outras habilitações e integrantes do LEGOS. No total foram realizados oito testes, os três primeiros totalizando dez participantes com o objetivo de avaliar a dinâmica do jogo, tempo de duração, além de testar o rendimento dos participantes em relação ao entendimento das regras explicadas. Depois disso, é feito um teste com o professor de PCP II para alinhamento dos dados apresentados no jogo, para que não tivesse problemas de ambiguidades e faltas de informações para a resolução do problema proposto. Por fim, com todos os ajustes realizados, ocorre a aplicação do jogo quatro vezes, com um total de trinta e sete participantes, de modo que a validação apresenta um resultado positivo.

O jogo é desenvolvido apenas para o ambiente virtual pelo fato das limitações causadas pela COVID-19, o que também interferiu no tamanho da amostragem da pesquisa realizada. Além disso, devido ao tempo para a realização do projeto, o tabuleiro não é 100% automatizado. Essas limitações dizem respeito à movimentação dos pinos, alocação dos bloqueios de portas, entrega das cartas cenário e a contagem de tempo para seguimento da rodada seguinte.

## **Estrutura do Trabalho**

Este projeto possui 6 capítulos. No presente capítulo, é tratado o contexto e relevância da pesquisa, objetivos, limitações da pesquisa e abordagem metodológica.

O capítulo 1 apresenta um referencial teórico sobre jogos de empresas, *Design Thinking*, aprendizagem significativa e conceito de Teoria das Restrições, juntamente com um breve resumo de trabalhos de Teoria das Restrições aplicado em hospitais.

O capítulo 2 aborda o procedimento metodológico utilizado, *Design Science Research*, bem como as etapas de condução do projeto.

O capítulo 3 demonstra o desenvolvimento do jogo, explicação de cada um dos itens elaborados para a construção do jogo.

O capítulo 4 apresenta a análise dos resultados alcançados através dos gráficos coletados pelo questionário respondido pelos jogadores.

Por fim, o último capítulo trata das principais conclusões acerca da utilização do jogo como ferramenta de treinamento e conscientização dos profissionais da saúde sobre a gestão de saúde.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo vamos apresentar os principais conceitos abordados no presente trabalho, conceitos estes que servem de embasamento para o desenvolvimento do objetivo proposto. O referencial teórico está dividido em quatro partes: Aprendizagem Significativa, *Business Games*, *Design Thinking* e Teoria das Restrições em hospitais.

Foram utilizadas quatro buscas bibliográficas, não sistemáticas, uma para cada conceito abordado, restringindo a busca à base *Google* acadêmico.

Ao refinar a pesquisa, optou-se por retirar citações e utilizar apenas artigos, livros, dissertações e teses sobre estes assuntos.

### 1.1 Aprendizagem Significativa

Um processo de aprendizagem mais eficaz tem sido buscado e discutido há décadas, como por exemplo, a teoria de aprendizagem significativa, proposta pelo psicólogo Ausubel (1963) apresenta a ideia de que o aprendizado é um processo dinâmico e que o conhecimento de uma pessoa está constantemente sendo modificado pela sua própria experiência. Diante disso, apresentamos o chamado princípio do ausubeliano: aprendemos a partir do que já sabemos.

Para Ausubel (1963), a aprendizagem significativa é um processo onde uma nova informação se relaciona com uma estrutura de conhecimento específica, definida como conceitos subsunçores, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Ou seja, essa nova informação vai se apoiar em conceitos prévios relevantes de quem aprende. O armazenamento de informações é organizado e forma uma hierarquia conceitual onde elementos mais específicos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais. Portanto, estrutura cognitiva é uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo.

Logo, a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade (MOREIRA E MASINI, 1982).

Em contraste com a aprendizagem significativa, há a aprendizagem mecânica onde as novas informações são simplesmente memorizadas, não se associam com conceitos relevantes existentes. Sendo assim, a nova informação é armazenada arbitrariamente sem interação com aquela previamente armazenada. Nessa aprendizagem, o conhecimento não é ligado a conceitos subsunçores específicos.

Esse tipo de aprendizagem, bastante estimulado na escola, serve para "passar" nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas (MOREIRA, 2010).

Para Ausubel (1968, apud MOREIRA; MASINI, 2006), não há diferença entre aprendizagem significativa e mecânica, mas sim que essas aprendizagens podem alternar entre si.

Ausubel (1968) acredita que as duas formas de aprendizagem se complementam, pois o indivíduo pode aprender de forma mecânica e só depois perceber que o aprendido se relacionou com algum conhecimento prévio. Ausubel (1968) afirma que quanto mais sabemos, mais aprendemos.

#### 1.1.1. Subsunçores, de onde vem?

Os subsunçores, por sua vez, consistem em conceitos ou noções já existentes na estrutura cognitiva, capazes de servir de "pontos de ancoragem" que contribuem para que as novas informações encontrem um modo de se integrar àquilo que a pessoa já conhece (DARROZ, 2018).

No momento em que o indivíduo adquire uma informação em uma área completamente nova se faz necessária a aprendizagem mecânica. Dessa forma, a aprendizagem mecânica ocorre até alguns elementos de conhecimento exista na

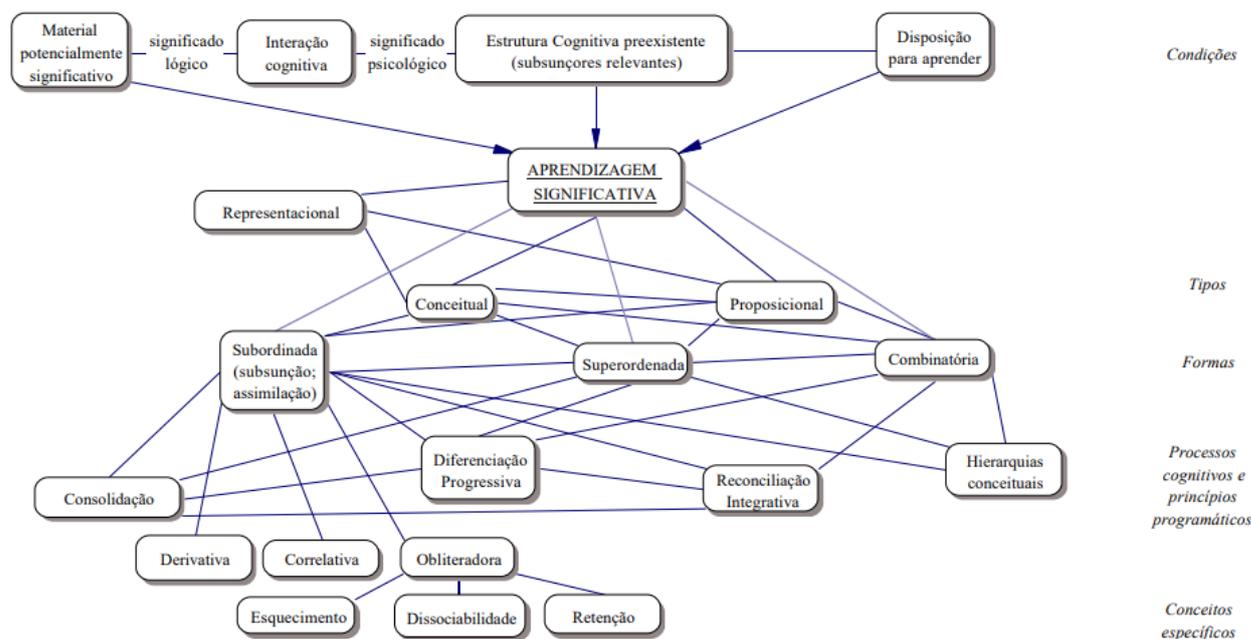
estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores. À medida que esses subsunçores vão ficando mais elaborados a aprendizagem começa a ser significativa. Em crianças pequenas, os conceitos são adquiridos através de um processo chamado formação de conceitos, é a aquisição espontânea de ideias genéricas por meio da experiência empírico-concreta, é um tipo de aprendizagem por descoberta. Mas ao atingir uma certa idade, a maioria já possui um conjunto de conceitos que permitem a ocorrência da aprendizagem significativa por recepção. E apesar que ainda possa ocorrer a formação de conceitos, a maioria é adquirida através de assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa de conceitos (NOVAK, 1977 apud MOREIRA E MASSINI, 1982).

#### 1.1.2 Condições para a ocorrência da aprendizagem significativa

Para que ocorra a aprendizagem significativa existem algumas condições:

- A primeira é que o material a ser aprendido tenha estruturação lógica e possa ser relacionado com a estrutura cognitiva do estudante, de maneira não arbitrária e não literal, sendo assim considerado potencialmente significativo.
- A segunda condição é a manifestação de uma disposição para aprender significativamente por parte do estudante, para isso ele não pode ter a intenção de simplesmente memorizar ou de decorar o material. Quando uma das duas condições não for satisfeita, ocorrerá, segundo Ausubel, uma aprendizagem mecânica (DARROZ, 2018).

Figura 1 - Mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa.



Fonte: Moreira (2006)

Segundo a teoria de Ausubel (1963, apud PISTORI 2010) as principais vantagens da aprendizagem significativa são:

- o conhecimento que se adquire dessa maneira é retido e lembrado por mais tempo;
- ocorre um aumento na capacidade de aprender outros conteúdos de maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida;
- uma vez esquecida, existe a facilidade em aprender algo de novo, ou seja, surge a facilidade de “reaprendizagem”

A fim de facilitar a aprendizagem significativa, Moreira e Masini (1982) ressaltam que Ausubel (1963) recomenda o uso de organizadores prévios, que correspondem a materiais a serem propostos antes da utilização do material de aprendizagem, servindo de ponte entre o conhecimento prévio e os assuntos que se pretendem ensinar. Os indícios da ocorrência da aprendizagem significativa, por sua vez, são obtidos quando o estudante consegue desenvolver e transferir os assuntos trabalhados a novas situações.

A função principal dos organizadores é superar a fronteira entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber antes de aprender o conteúdo a ser ensinado.

Esses organizadores são mais eficientes à medida que utilizados no início da tarefa em questão ao invés de inserir junto com o material a ser ensinado. Precisam estar de forma fácil para interpretação do aluno para que seja útil.

### 1.1.3 Jogos como ferramenta de aprendizagem

O indivíduo adere a utilização de jogos como ferramenta de aprendizado intuitivamente. Gramigna (1995, p.1 apud RIBEIRO, 2016) afirma que “o jogo acompanha o homem desde os primórdios do mundo”. Logo, é natural que seja usado como ferramenta de aprendizagem.

Segundo Piaget (1971, p. 112 apud RIBEIRO, 2016) “o jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para gastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral”. Em muitas instituições de ensino, os jogos ainda são utilizados apenas como divertimento.

Mattos e Faria (2011, p. 2-3) dissertam sobre o importante papel dos jogos para o desenvolvimento do aluno:

Sabe-se, porém, que os jogos além de proporcionarem prazer e alegria podem exercer também um importante papel no desenvolvimento intelectual do aluno quando aplicado de forma correta. À medida que a instituição de ensino fornece oportunidades aos alunos de experimentar o concreto, utilizando os jogos de maneira pedagógica, faz com que as experiências acumuladas lhe proporcionem a formação de conceitos, tais como: semelhanças e diferenças, classificação, seriação. A partir desses conceitos tem condições de descrever, comparar e representar graficamente.

Elshamy (2008 apud LOPES, 2016) retrata que pesquisas na área educacional sugerem o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem, pois engajam o estudante, reforçando conceitos através da prática. A autora ainda complementa que utilização de jogos pode potencializar o desenvolvimento de diversas competências, como a capacidade de agir com segurança e eficácia diante de um problema.

Com isso podemos observar que a utilização de jogos como ferramentas de aprendizagem ajuda na formação de conceitos que se juntam aos subsunçores já existentes referentes ao assunto abordado no jogo.

No próximo tópico vamos abordar sobre os *business games* (jogos empresariais).

## 1.2 *Business Games* ou Jogos Empresariais

Ao longo dos anos, com o avanço tecnológico e a presença cada vez mais influente no dia a dia dos jovens, muitas empresas e universidades buscam a utilização desta ferramenta na educação gerencial, como forma de intervenção e resolução de problemas acadêmicos e gerenciais, de forma entretida e participativa, através da criação e elaboração de jogos com características empresariais.

Com o crescimento da globalização, o mercado de trabalho busca condições indispensáveis de transformação, tendo em vista a assimilação da população economicamente ativa a respeito das ações capaz de possibilitar um melhor e fácil acesso ao ensino, o que proporciona uma prática de gestão dentro de um ambiente simulado no qual são minimizados os riscos organizacionais.

No entanto, embora seja notório sua importância, a utilização de jogos por empresas como estratégia de ensino e aprendizagem em negócios tem realmente sua utilização apenas no começo da década de 50, pelos Estados Unidos da América (EUA), com a finalidade de treinar executivos da área financeira.

Em 1955, a *Rand Corporation* lança *MONOPOLOGS*, um jogo empresarial em que os jogadores da Força Aérea dos EUA atuam como gerentes de estoque em uma simulação de sistema de abastecimento da Força Aérea. Curiosamente, os *Business Games* (BGs) não são novos na indústria de jogos. Em 1956, o primeiro jogo de negócios amplamente conhecido, "*TOP MANAGEMENT DECISION SIMULATION*", é desenvolvido pela *American Management Association* (MEIER, NEWELL, & PAZER, 1969).

Segundo Ferreira (2000) no início dos anos 80, os jogos começam a fazer parte da grade de ensino, crescendo o número de universidades que passam a inclui-los como disciplina. Seu principal objetivo é proporcionar ao jogador um ambiente lúdico

para testar seus conhecimentos e competências na prática, capaz de agregar novas perspectivas tanto para o ambiente acadêmico quanto para o empresarial.

### 1.2.1. Conceitos de jogos de Empresas

Diversos pesquisadores buscam conceituar os jogos de empresas. Na finalidade de verificar similaridade e divergências, abaixo está destacado as definições de autores nacionais e estrangeiros de épocas distintas:

Tanabe (1977), com sua dissertação pioneira no Brasil, apresenta o conceito de jogos de empresas como sendo uma série de tomadas de decisões que mostram as modificações, do estado das empresas fictícias, além dos colaboradores passarem por sucessivas tomadas de decisões, onde há uma série de ciclos frequentes. Além disso, o autor presume que a cooperação de um grupo de participantes divididos em equipes, são submetidos na gerência de empresas fictícias, responsáveis pelo processo de promover efetivamente a ajuda entre as pessoas e todos os componentes da simulação do sistema.

Rocha (1997) afirma que o jogo de Empresa é a simulação do âmbito empresarial, seja nas questões internas ou externas, o que permite analisar o desempenho nas tomadas de decisões, através das consequências realizadas no decorrer do jogo.

Santos (2003) diz que os jogos de empresas são como abstrações simplificadas da matemática, onde é apresentado uma situação relacionada com o mundo dos negócios. Os jogadores, em equipe ou individualmente, administram a empresa de forma parcial ou como um todo através de decisões. Os jogos de empresas podem ser definidos também como exercícios de tomada de decisões por um modelo de operação de negócios, onde os participantes são responsáveis pela administração da empresa, onde assumem papéis gerenciais, especializados, funcionais, generalista etc. Além disso, são definidos metas e objetivos específicos, estratégias gerais, em que são analisados os resultados das decisões tomadas.

A definição da *Business Games Conference*, com realização na *Tulane University* em 1961, classifica os jogos de empresas como simulações planejadas, em que são alocados os jogadores de um sistema de negócios, na tomada de tempos em tempos as decisões de chefia. As escolhas afetam as condições do sistema onde a decisão é tomada. Desta forma, as interações sobre decisão e o sistema é determinada por um processo de apuração que não sofre a influência dos argumentos dos jogadores.

Diante disso, em sua maioria, as definições apresentadas convergem no sentido de que os jogos de empresas são modelos dinâmicos de simulação que salientam as situações da área empresarial. É importante destacar também que as definições dos jogos de empresas se apresentam como atividades fortemente vinculadas à tomada de decisão.

### 1.2.2. Tipos ou classificação de Jogos Empresariais

Mendes (1997) relata que apesar da existência de diversas classificações para os Jogos de Empresas, pode-se observar no quadro abaixo que existem similaridades em relação a classificação dos diferentes autores, onde buscam a distinção dos modelos com base nos critérios de classificação relativos ao tipo de Jogo de Empresas.

O que diferencia os jogos empresariais das demais técnicas tradicionais é a ocorrência da transferência de responsabilidade do aprendizado para o aluno, que ao gerir a empresa simulada, as escolhas feitas, tanto certo como erradas, são de sua responsabilidade.

Além disso, pode-se destacar várias características a respeito dos jogos de empresas, como a aplicação dos conceitos pelos participantes nas decisões simuladas e na técnica em que há a obtenção do *feedback* capaz de permitir aos participantes revejam as decisões e investiguem os resultados obtidos, além da minimização dos riscos seja financeiro ou de segurança.

### 1.2.3. Vantagens de jogos de empresas

Para Ferreira (2000), a utilização de Jogos de Empresas é capaz de capacitar e desenvolver os conhecimentos gerenciais dos participantes por meio da elaboração de estratégias, no que diz respeito a fatores controláveis e incontroláveis e, a resposta do ambiente simulado em relação a estas estratégias.

Miyashita (1997) também ressalta que os jogos de empresas, são melhores no aproveitamento do ciclo de aprendizagem dos colaboradores, tendo em vista o pouco espaço de tempo capaz de transmitir uma grande gama de conceitos, uma vez que não há comprometimento na operação da empresa, visto que sua realização é feita em um ambiente isolado e independente.

É possível observar que um jogo bem elaborado, constituem uma metodologia eficaz, capaz de desenvolver capacidades gerenciais. Com base no referencial teórico, constata-se que alguns autores enfatizam o importante impacto dos jogos na gestão de empresas, além de reforçar o ganho de aprendizado dos seus participantes.

## **1.3 Design Thinking**

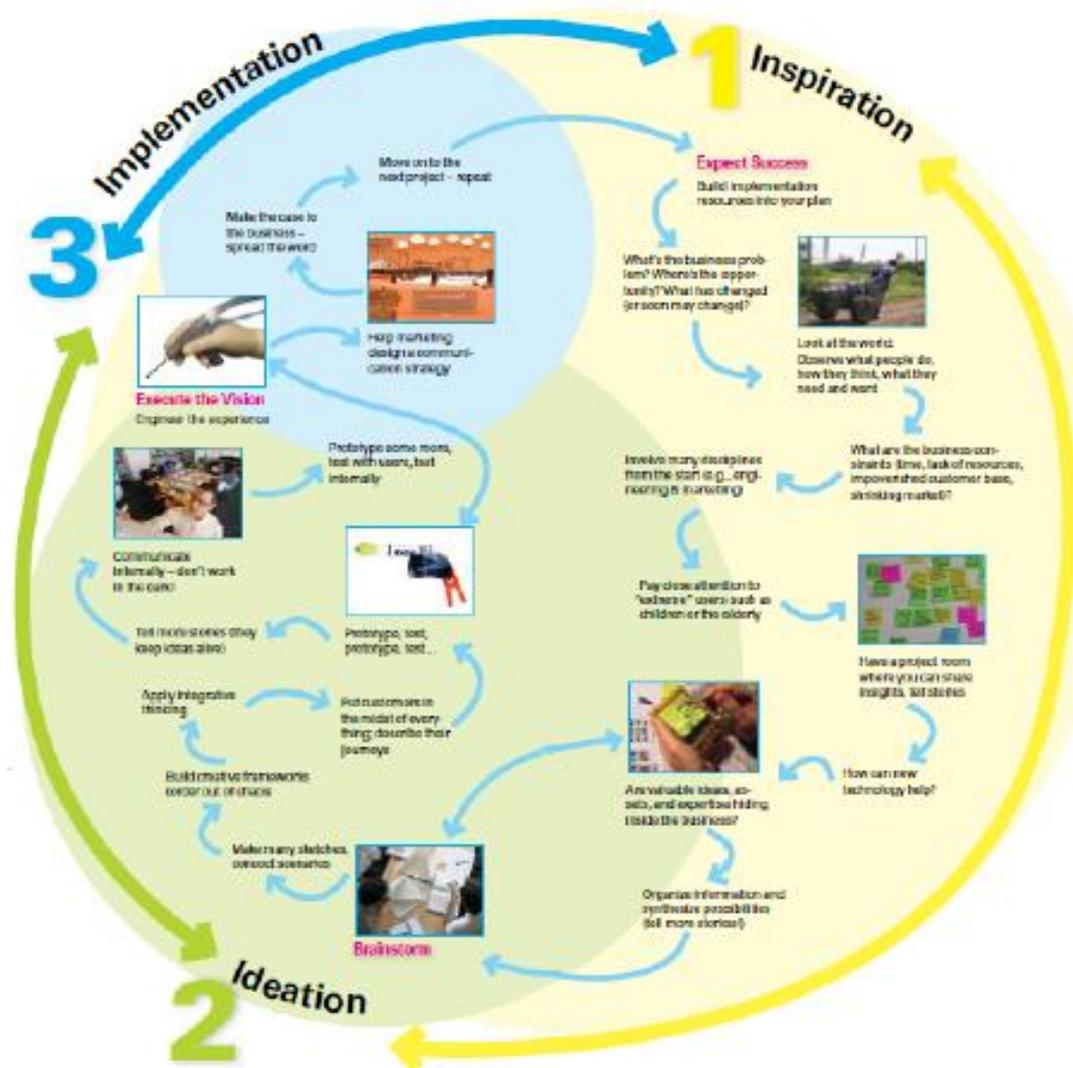
O *Design Thinking* é descrito por Bonini e Sbragia (2011) como uma abordagem que, através de colaboração, é direcionada para resolução de problemas, com foco no usuário, gerando inovação por meio de práticas criativas e outras técnicas que exploram a criatividade. Para Brown (2008), o *Design Thinking* utiliza-se de um processo de estudo detalhado, assim sendo capaz de extrair os desejos e necessidades das pessoas não descritos em pesquisas tradicionais, tais como a entrevista, e com essas informações busca entregar um produto ou serviço centrado no usuário.

O *Design Thinking* como processo contínuo de reformulação, sendo, portanto, um projeto cíclico, a partir do ponto de vista do cliente, conseqüentemente o processo de geração e construção de ideias como um todo, utiliza muito dos conhecimentos dos membros que o integram e também capta ideias com outros que podem não estar diretamente inseridos na geração dessas ideias, assim obtendo estímulo, aprimoramento e lapidação dessas ideias (LIEDTKA, 2011; FRASER, 2012).

Ambas as percepções são válidas e se complementam, tanto reafirmando a necessidade do desenvolvimento para o usuário, assim lhe satisfazendo, quanto na combinação de diferentes técnicas que proporcionam uma confluência de ideias inovadoras, de integrantes diretos ou indiretos do processo, que quando confrontadas e instigadas trazem à tona um resultado de estudo único e ainda não explorado. Outro aspecto que vale ser ressaltado é a maleabilidade do *Design Thinking*, capaz de ser incorporado a diferentes processos que pode contar com uma equipe diversificada, inclusive sendo preferencial essa diversificação, já que agrega mais ainda para um resultado ainda robusto, percepções com pessoas que podem ser de diferentes campos de conhecimento.

Dá se início ao processo a partir do *Briefing* do projeto, que segundo Pazmino (2015), tem seu início partindo de um problema que aflige o cliente ou necessidade que ele possa ter, que devem ser descritos no *briefing*, sendo proposto como uma atividade prévia ao projeto e que fornece informações iniciais importantes, é feito de forma colaborativa entre o cliente e a equipe de projeto, o que provoca um melhor entendimento sobre os aspectos e escopo que nortearão o projeto.

Então, o *Design Thinking* pode é compreendido como um meio de solução de problemas, composto por três fases: inspiração, ideação e implementação, que podem ocorrer em simultaneidade (BROWN, 2008, BONINI & SBRAGIA, 2011). Brown descreve cada fase conforme indicado na figura abaixo:

Figura 2 - Fases do *Design Thinking*

Fonte: Brown (2008)

Dentre as características mais latentes do *Design Thinking* a concepção, o entendimento e a aceitação de que falhas e erros são elementos muito importantes, o que diferencia esse da forma tradicional de pensar nos negócios. Lidar com informações incompletas, com o imprevisível e com situações ambíguas, requer que os profissionais se sintam mais à vontade com a incerteza (POMBO & TSCHIMMEL, 2005). Também é notório o benefício geral do *Design Thinking* por ser colaborativo. Além de melhorar a imagem de um produto, o bem-estar dos futuros usuários e sua lealdade para com a marca, a cocriação aumenta a eficácia dos processos criativos e de inovação. Corroboram também para um resultado que alcance uma maior

eficiência, eficácia e efetividade, porque envolve mentes de campos distintos do conhecimento, o que pode contribuir para que se alcance os dois primeiros aspectos citados e pelo envolvimento do usuário no processo aumenta muito a possibilidade de a solução atender o usuário de forma a satisfazê-lo plenamente.

Abaixo segue a tabela descrita por Katja Tschimmel (2012) que é apresentada uma separação entre as características do método tradicional do processo criativo em contraste com método aplicado através do *Design Thinking*.

Quadro 1 - Quadro comparativo entre características de uma gestão por Design Thinking e o pensamento tradicional

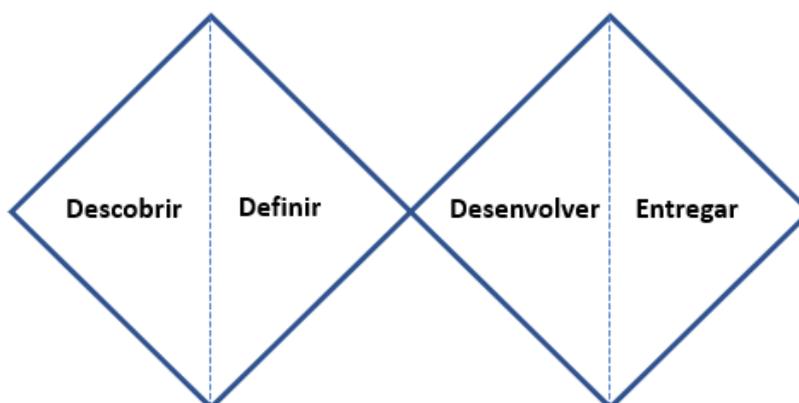
<b>Características de uma Gestão por <i>Design Thinking</i></b>	<b>Características do pensamento tradicional de gestão</b>
Principalmente visual, uso de esboço e ferramentas de prototipagem	Principalmente verbal, uso de diagramas e mesas
Observação intensiva, questionando e desafiando a percepção estereotipada	Percepção imediata e rápida interpretação de uma situação
Emocional e racional ao mesmo tempo Tempo, subjetivo	Principalmente racional e objetivo
Abdução e inventivo	Analítico, dedutivo e indutivo
O fracasso é parte do processo	Procurando por respostas 'corretas'
Confortável com ambiguidade e Incerteza	Liderar organizando e planejando
Empático e humano, profunda compreensão das necessidades das pessoas e sonhos	Orientado para o cliente, profundo entender sobre quais clientes gostaria de ter para seu social status
Principalmente colaborativo	Principalmente individual

Fonte: Adaptado de Tschimmel (2012)

A partir do *Design Thinking* é elaborado um meio representativo visual para descrever as etapas do processo, criado na Inglaterra o Duplo Diamante é concebido como um mapa visual simples do processo, que proposto pelo Design Council (2015), parte da perspectiva de que no início do projeto há a necessidade das pessoas de compreender, em vez de simplesmente presumir, qual é o problema. Essa etapa introdutória envolve discutir e passar um tempo com as pessoas afetadas pelos problemas para que assim entendam melhor suas dores. Feita essas pesquisas e

reflexões, são propostas várias ideias ainda não conectadas, que serão recolhidas ao final desta primeira abertura como sugere o mapa de fluxo do processo. Essas propostas são condensadas e confrontadas e assim há o primeiro momento de fechamento, em que surgem ou se sobressaem algumas poucas ideias. O segundo diamante incentiva as pessoas a trabalharem as diferentes respostas para o problema claramente definido, tendo como busca a inspiração, e projeta em conjunto com uma gama de pessoas diferentes, para que as ideias sejam desenvolvidas. São por fim feitos testes e prototipagem, o mais rústico possível para que se ganhe dinamismo não despendendo tempo em complexidades ou refinamentos. Chega-se então no protótipo mais apto por diversos quesitos já confrontados na etapa de prototipagem, inicia-se a tarefa final do processo que visa a entrega para o cliente, entrega essa capaz de saciar suas necessidades e problemas, tendo em perspectiva sua viabilidade econômica além de demais viabilidades a despeito da utilidade do produto final, como por exemplo: social, ecológica, anatômica, resistiva, biológica, de qualidade, entre muitos outros aspectos possíveis que são buscados tendo como referência os anseios do cliente.

Figura 3 - Duplo diamante do Design Thinking



Fonte: Design Council (2015)

Como descrito anteriormente o método do Duplo Diamante passa por 4 etapas até sua conclusão: descoberta, definição, desenvolvimento e entrega, cada etapa tem suas próprias técnicas e atividades criativas.

Por ser uma ferramenta bastante elástica, se adapta facilmente a proposta deste projeto de graduação que consiste em criar um *Business Game*, fomentando a criatividade dos integrantes através da utilização do método.

#### 1.4 Teoria das Restrições

Desde o surgimento das primeiras empresas no mundo, surge-se a busca de resultados quantitativos e qualitativos, além do objetivo de alcançar e cumprir suas metas estabelecidas. No entanto, com o passar do tempo, ocorrem dificuldades no qual impedem o crescimento das empresas, tal acontecimento pode ser denominado de restrição. Uma restrição é apresentada como qualquer coisa numa empresa que a impede ou limita seu desenvolvimento em direção ao seu propósito.

Apenas recentemente, surge uma teoria em que mostra como as empresas devem aprender com suas restrições, de modo que seja utilizado o melhor uso dos fatores que limitam a capacidade produtiva com foco na meta da empresa. Essa teoria tem como premissa identificar recursos que restringem a capacidade produtiva, tendo como ponto principal a implementação de ações que otimizam o processo da produção.

A Teoria das Restrições é um modelo cujo principal objetivo é o gerenciamento das organizações a partir do reconhecimento das restrições. Desenvolvida pelo físico Eliyahu M. Goldratt, durante os anos 1980, e divulgada a partir do livro de negócios *A Meta*, de 1984. No entanto, a origem da TOC tem como relação o desenvolvimento de um *software* de programação da produção durante a década de 70, denominado como *Optimized Production Technology* (OPT), também estruturado por Goldratt (1984).

A ideia chave da teoria, abordada nas obras do autor, é a identificação dos recursos que limitam a capacidade produtiva, e como consequência o ganho das empresas, ou seja, identificar as restrições. O constante combate às restrições norteia o processo de melhoria contínua da empresa, o que faz com que a empresa conquiste sua meta, ou seja, obtenha resultados.

Partindo do fato que a meta principal da empresa é ganhar mais dinheiro, e que ela sempre tem uma ou mais restrições no processo de atingir sua meta, os esforços devem estar concentrados em gerenciar as restrições e não somente em reduzir custos. Portanto, a Teoria das Restrições, além de oferecer o modelo decisório, parâmetros globais de medição de desempenho e uma gama de princípios para otimizar a produção, é capaz de minimizar o impacto das restrições existentes e otimizar o desempenho da produção, contribuindo para que a empresa consiga alcançar sua meta.

#### 1.4.1. Os 5 passos da Teoria das Restrições

Goldratt (1984) propõe a construção da TOC com um pequeno número de princípios gerais, a partir dos quais torna-se possível resultar uma série de consequências práticas a partir de situações divergentes da realidade empírica abordada. Além disso, o autor parte de uma lógica de sistemas em que pode ser explicado pela frase “A soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo global”.

Tendo como objetivo atingir a meta nas empresas, a TOC propõe a utilização de cinco passos globais descritos sucintamente a seguir:

- Passo 1 – Identificar a(s) restrição(ões) do sistema. As restrições podem ser internas ou externas. Quando a demanda total de um mix de produtos é maior do que a capacidade da Fábrica pode-se dizer que existe um ou mais gargalos de produção, ao gargalo de menor capacidade se dá o nome de restrição. Trata-se de um problema estrutural do sistema produtivo. Vale ressaltar que, neste caso, a capacidade da fábrica é igual à capacidade do gargalo restritivo. Se a capacidade de produção é superior à demanda produzida, a restrição é externa ao sistema produtivo, isto é, a restrição está relacionada ao mercado.
- Passo 2 – Utilizar da melhor forma possível a restrição do sistema com ações de melhoria, de forma a descobrir capacidade oculta que o

sistema produtivo já possui. Se a restrição está dentro da fábrica, isto é, existe(m) gargalo(s), a melhor ação se dá na maximização do Ganho na Restrição. Caso a restrição seja externa ao sistema, de modo que existam gargalos ou não na fábrica e, no entanto, o Ganho está limitado pelas restrições que o mercado impõe, abre-se a possibilidade de ampliar o mercado. É evidente que neste passo trabalha-se ao mesmo tempo e de forma associada com restrições físicas do sistema e a lógica dos Indicadores de Desempenho.

- Passo 3 – Subordinar todos os demais recursos à decisão tomada no passo 2. O fundamento deste passo, independentemente se a restrição ser externa ou interna, constitui-se no interesse da máxima redução dos Inventários e das Despesas Operacionais, visando garantir o ganho máximo do sistema de produção, utilizado no passo 2. Reduzir ao máximo os Inventários e as Despesas Operacionais dependem de uma gestão eficaz dos estoques, tendo como objetivo sua redução sistemática.
- Passo 4 – Elevar a capacidade da(s) restrição(ões). Se a restrição for interna (gargalo) a ideia consiste no aumento da capacidade de produção dos gargalos. Este processo pode ser levado adiante por meio de uma série de ações sobre o sistema, através de investimentos realizados.
- Passo 5 – Voltar ao passo 1, sem deixar que a inércia tome conta do sistema. Por fim, se no passo anterior, uma restrição for eliminada, volte ao primeiro passo, mas não permita que a inércia ocasione uma restrição no sistema. Deve-se, sistematicamente, reavaliar as restrições, pois na medida em que ocorrer alguma alteração no sistema ou no ambiente (interno ou externo) pode-se haver a alteração da restrição.

Vale ressaltar que as etapas 2 e 3 são as mais importantes no quesito da busca da melhoria contínua na TOC. Partindo desse princípio, as melhorias não devem ter fim, ou seja, é preciso verificar se há uma existência de uma nova restrição no sistema, capaz de impedir que a empresa possa crescer.

#### 1.4.2. Mundo dos Custos X Mundo dos Ganhos

No Mundo dos Custos são praticados os pressupostos da Contabilidade de Custos, é apresentado, portanto, ações que visam a redução desses custos. Nessa lógica, a principal medida de melhoria da organização é a redução de despesas operacionais. Portanto a redução de despesas operacionais em qualquer ponto da organização, melhora a rentabilidade da organização como um todo (PLANTULLO, 1994; MARQUES & CIA, 1998).

Apesar de ser de grande importância e concebida no início do século XX, mostra-se ineficiente ao passo da evolução das tecnologias e das mudanças no ambiente competitivo.

Algumas das principais questões para a ineficiência dessa lógica são:

- A da eficiência local ser percebida como vantajosa, através da redução custo por unidade produzida, pela produção em escala, sem necessariamente produzir de acordo com a demanda do mercado ou com a capacidade efetiva da própria fábrica. Acúmulo de produtos acabados que não tem demanda e, portanto, maior valor agregado a algo que não é vendido ou é vendido com lucro baixo ou negativo por campanhas de liquidação.
- Na percepção de corte dos custos, é feita a redução de estoques, muitas vezes através de ordem imprudente, capaz de desfazer os estoques intermediários ou estoque de produtos acabados da fábrica, porém esses possuem finalidade de atender o mercado.
- Investimentos mal planejados que visam aumentar a capacidade de máquinas, que não sendo restritivas apenas ficam mais tempo ociosas.

No Mundo dos Ganhos, a alternativa que a Teoria das Restrições apresenta, têm como prática as ações da companhia que visam o aumento dos seus ganhos em 1º lugar.

Essa nova concepção que rompe com os dogmas já muito enraizados da contabilidade de custos, adota outra mentalidade para a empresa.

Alguns pontos que a lógica do Mundo dos Ganhos apresenta são:

- A redução dos custos é limitada e pode ser prejudicial à empresa no longo prazo, já o aumento dos ganhos é limitado pelo recurso restritivo, que ter sua capacidade aumentada, resulta em maior eficiência para toda a empresa.
- Utilização consciente dos recursos, capaz de liberar o orçamento para investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P & D), o que traz novos produtos e novas técnicas mais eficientes de se produzir.
- Produção controlada e atendendo as demandas do mercado, com relação a prazo e o que se espera do produto, se traduz em clientes mais satisfeitos e maior parcela na fatia do mercado, o que torna a empresa ainda mais competitiva.

Para a boa gestão da lógica do Mundo dos Ganhos foram concebidos três indicadores globais, que abrangem toda a companhia, e três indicadores locais, que são responsáveis por dar a direção necessária aos gestores das áreas para saberem se suas ações estão contribuindo com a meta da companhia.

Os indicadores globais são:

- Retorno s/ Investimento: É o  $(\text{Ganho} - \text{Despesa Operacional}) / \text{Investimento}$ , qualquer decisão que impacta positivamente o Retorno sobre o Investimento, leva necessariamente a empresa em direção a sua meta;
- Lucro Líquido: É o  $(\text{Ganho} - \text{Despesa Operacional})$ , o quanto a empresa gera de dinheiro;
- Fluxo de Caixa: É uma medida necessária para a sobrevivência da empresa, caso este indicador não seja atendido, nada mais importa (GOLDRATT, 1992);

Os três indicadores globais são suficientes para demonstrar o quanto a organização está ganhando dinheiro, entretanto, elas são insuficientes para julgamento das ações específicas na meta da organização (GOLDRATT, 1992).

Portanto são necessários indicadores que medem as ações específicas tomadas, são eles:

- Ganho (G): o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Caso se produza e não se venda isto não é ganho (GOLDRATT, 1992);
- Investimento (I): todo o dinheiro investido na compra de coisas que pretende vender;
- Despesa Operacional (DO): todo o dinheiro que o sistema gasta transformando investimento em ganho;

#### 1.4.3. Teoria das Restrições aplicado em hospitais

De acordo com Goldratt (1984), qualquer empresa que tenha uma meta tem pelo menos uma restrição, independentemente do setor da economia onde esteja inserida. Se essa afirmativa não for verdade, todas as empresas vão apresentar lucros infinitos. A partir disso, pode-se concluir que a Teoria das Restrições, apesar de ter surgido em um ambiente industrial, não é exclusividade desse setor, o que pode ser aplicada com êxito em qualquer tipo de empresa, inclusive em organizações prestadoras de serviços. E já apresenta aplicações da TOC na área de saúde.

Segundo Kershaw (2000, apud SABBADINI, 2006) em um ambiente de manufatura, o que se busca é a produtividade, mas em uma área hospitalar, a meta é atender o maior número de pacientes com qualidade. E a principal diferença entre os dois ambientes é que diferente da manufatura, que trata peças, na saúde o que é tratado é o ser humano. Logo, a aplicação de TOC tem maiores desafios na área hospitalar.

A seguir alguns exemplos de aplicações da TOC em ambiente hospitalar.

Segundo Phipps (1999, apud SABBADINI, 2006), na Inglaterra a TOC é aplicada com sucesso na redução das longas listas de espera que são administradas pelo sistema nacional de saúde do país. A partir de uma análise do fluxo de tratamento é identificada a restrição no processo de cirurgias ao observar que o número de pacientes internados é maior do que a capacidade de atendimento. Então, estabeleceram um sistema de gerenciamento de filas a fim de reduzir a programação

de pacientes internados, o que trouxe como resultado uma redução no número de cirurgias e um aumento de capacidade de atendimento de 16%.

No Brasil, na área do câncer, no INCA – Instituto Nacional do Câncer, no Rio de Janeiro, também é utilizado Teoria das Restrições no fluxo de tratamento dos pacientes a fim de identificar e explorar gargalos (GONÇALVES, 2004). Nesse trabalho, é identificada a restrição no processo de diagnóstico e a partir dessa descoberta são definidas ações para explorar e subordinar todos os recursos à restrição identificada, seguindo os 5 passos descrito por Goldratt (1984). Como resultado, há uma redução de 25% de tempo entre o registro do paciente e o início do tratamento.

Um estudo realizado no *Sheba Medical Center* em Israel, procura reduzir o tempo de espera por atendimento na unidade de emergência daquela organização (ROTSTEIN et al, 2002). A partir de um experimento com a aplicação da Teoria das Restrições é analisado um acréscimo de um médico para atender no setor de emergência, com essa mudança o tempo de permanência do paciente muda em 6,61 minutos e há um aumento da sua satisfação com o serviço.

Camacho (2003) apresenta um estudo em que busca evidenciar a validação da Teoria das Restrições por meio de uma pesquisa empírica em uma entidade prestadora de serviços no segmento médico-hospitalar. E conclui que com a aplicação da TOC pode-se tomar decisões como: negociar contratos ou substituir fornecedores objetivando redução dos preços dos insumos adquiridos (alimentos, gás de cozinha, materiais de higiene pessoal, entre outros); terceirizar o serviço de lavar roupas, se for mais vantajoso; ampliar o número de leitos por apartamento; ampliar o número de apartamentos entre outras decisões.

Sabbadini (2006) mostra um estudo onde investiga alternativas que agilizam o atendimento a pacientes, onde utiliza a Teoria das Restrições na identificação de gargalos e elabora uma proposta de melhoria para a redução do tempo entre o registro do paciente de urgência e o início do seu efetivo tratamento.

Como podemos observar, a Teoria das Restrições nos ajuda bastante a identificar as restrições de um processo e recentemente vem sendo utilizada nos processos hospitalares para atender com maior qualidade seus pacientes. Logo, a TOC pode auxiliar no processo de tomada de decisões em entidades hospitalares.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar o procedimento metodológico e o processo de pesquisa usado no desenvolvimento desse projeto. A seguir apresentaremos o método utilizado no presente trabalho.

Nesse sentido, devido a necessidade da criação de um artefato capaz de gerar os pontos fundamentais da TOC tendo como cenário o setor da saúde, é estabelecido a abordagem da metodologia *Design Science Research* no presente trabalho.

### 2.1 *Design Science Research*

A *Design Science Research* (DSR) é um método de pesquisa baseado na *Design Science*, que se dedica a condução da pesquisa onde o objetivo a ser alcançado é a criação de artefatos que possuem certas propriedades desejadas. A ciência do *design* é um tipo de pesquisa que visa estudar, analisar e investigar o comportamento artificial, além de identificar seu comportamento pelo viés organizacional e acadêmico (BAYAZIT, 2004). Por ser um método orientado à solução de problemas, o DSR busca construir e avaliar artefatos, após ter o entendimento do problema, com o intuito de transformar situações para condições melhores (DRESCH et al., 2015).

Ela é utilizada com a finalidade de aproximar a teoria da prática. É orientada a projetar e produzir sistemas inéditos, com o objetivo de solucionar problemas específicos capaz de buscar uma solução satisfatória e não obrigatoriamente uma solução ótima. Porém, a solução encontrada deve ser suscetível de generalização para uma determinada classe de problemas, para que demais pesquisadores possam utilizar o conhecimento gerado, portanto replicável dentro de parâmetros controlados específicos, porém abrangentes.

A figura a seguir apresenta resumidamente o ambiente em que o problema está sendo observado, ou seja, onde o fenômeno de interesse para o pesquisador é obtido. O artefato opera nesse contexto. O ambiente costuma ser constituído por pessoas, pela própria organização e pela tecnologia da qual ela dispõe. Na figura também é apresentada a relação entre DSR e dois fatores fundamentais para o sucesso da pesquisa: o rigor e a relevância. A relevância da pesquisa para as organizações é muito importante, já que os profissionais dessas organizações são capazes de utilizar os resultados dessas investigações e do conhecimento adquirido para solucionar seus problemas práticos. O rigor também é indispensável para que uma pesquisa seja considerada válida, confiável e possa contribuir para o aumento da base de conhecimento existente em determinada área.

Figura 4 - Relevância e rigor da *Design Science Research*.

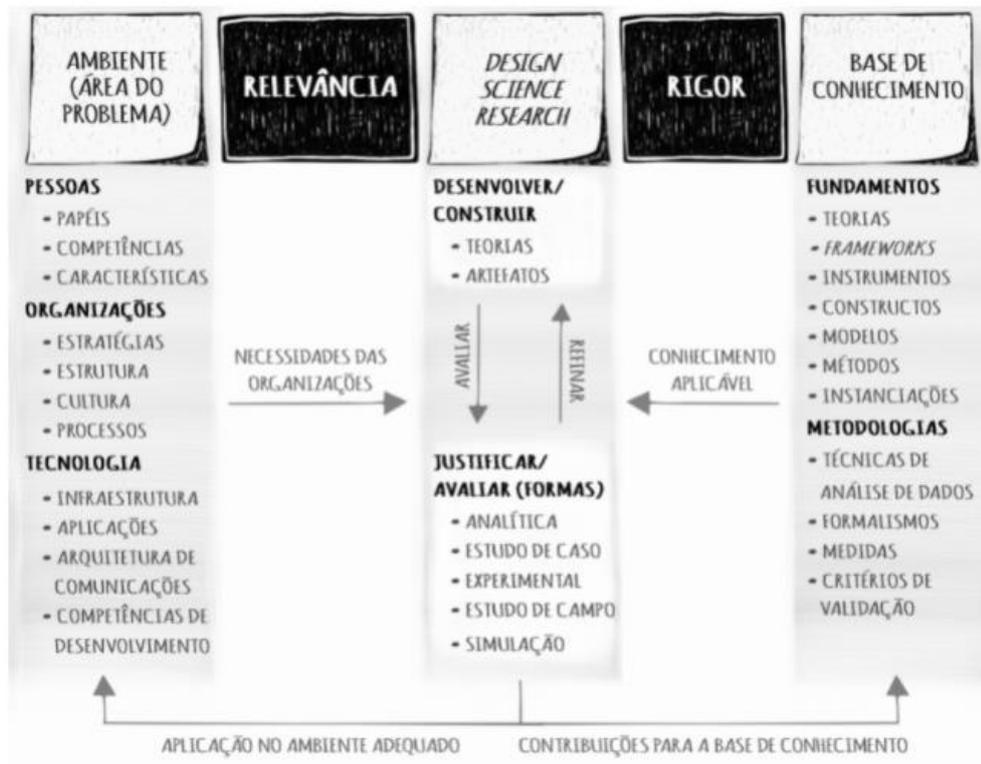


FIGURA 3.1

Relevância e rigor na *design science research*.  
Fonte: Adaptada de Hevner et al. (2004).

Fonte: Hevner et al. (2004, apud Dresch et al., 2015).

### 2.1.1 Critérios fundamentais

Segundo Hevner et al. (2004 apud DRESCH et al., 2015), existem sete critérios fundamentais a serem considerados pelos pesquisadores:

- *Design* como artefato

A pesquisa deve viabilizar artefatos através do desenvolvimento pelo método *Design Science Research*, artefatos esses que devem ser apresentados no formato de constructo, modelo, método ou instanciação

- Relevância do Problema

Com o objetivo de resolução de problemas que são relevantes e importantes para organizações, o *Design Science Research* desenvolve as soluções aplicáveis, levantadas pelo artefato.

- Avaliação do *Design*

O artefato deve apresentar características como utilidade, eficácia e qualidade. Essas características serão avaliadas por métodos aplicados a fim de demonstrar seu desempenho

- Contribuições da Pesquisa

Ao utilizar o método *Design Science Research* contribuições claras e verificáveis devem ser fornecidas, além de possuir fundamentação em *Design* e/ou metodologias de *Design*

- Rigor da Pesquisa

A pesquisa deve utilizar métodos em sua avaliação e construção bem aplicados, para que possa lhe conferir credibilidade

- *Design* como um Processo da Pesquisa

Deve ser feita uma boa utilização dos meios disponíveis para alcançar a eficiência esperada, ao mesmo tempo que satisfaz as restrições que o próprio ambiente estudado impõe

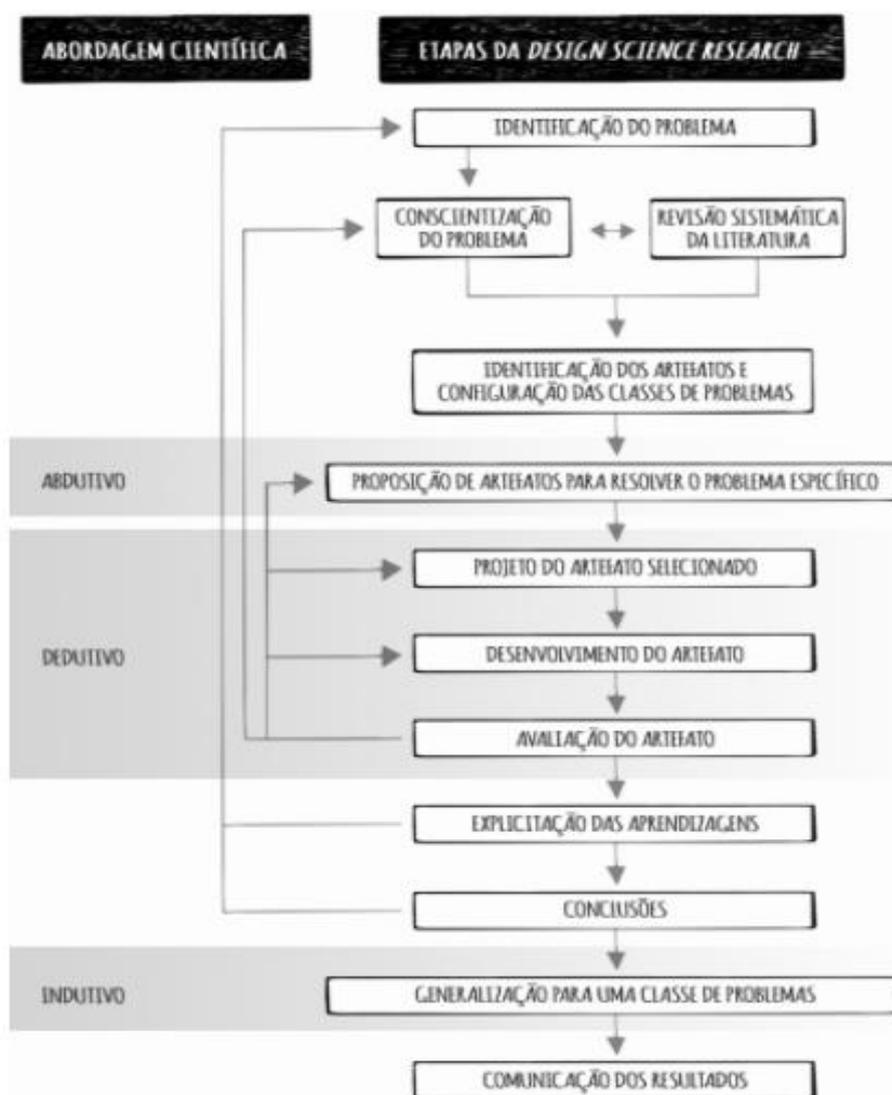
- Comunicação da Pesquisa

A pesquisa deve ter comunicação orientada para os públicos de gestão e tecnologia, sendo, portanto, de clara compreensão para ambos.

### 2.1.2 Etapas de condução da *Design Science Research*

Este projeto segue as etapas propostas por Dresch et al. (2015) para condução da DSR, conforme apresentada na figura a seguir:

Figura 5 - Etapas de condução da *Design Science Research*.



Fonte: Dresch et al. (2015).

## Identificação do problema

Esta etapa inicial é responsável pela definição do problema de pesquisa a ser estudado, além de apresentar as justificativas para sua investigação. É de suma importância que a definição do problema utiliza a elaboração de um artefato que seja capaz de oferecer de modo efetivo a solução para determinado problema. Além disso, é de interesse do pesquisador encontrar respostas para questões ainda não solucionadas ou desenvolver um problema prático, demonstrando sua relevância (DRESCH et al., 2015).

## Conscientização do problema

Etapa que visa a compreensão da problemática envolvida, além da junção das informações coletadas a respeito do problema a ser estudado, com o objetivo de entender suas causas e contexto. Romme (2003) alega que é necessário entender os problemas por um viés mais amplo. O resultado principal da conscientização é definir e formalizar o problema a ser solucionado, seus limites (ambiente externo) e soluções que sejam necessariamente satisfatórias.

## Revisão sistemática da literatura

A partir dessa conscientização é necessário a realização de uma revisão sistemática na literatura. O objetivo desta etapa está relacionado à pesquisa através de um levantamento de conceitos relevantes as bases de conhecimentos (ciências

tradicionais, *Design Science Research* e bases técnicas). Lacerda (2013, apud DRESCH et al., 2015) destaca que, para o aumento da confiabilidade dos resultados da pesquisa, é necessário um conjunto de cuidados e procedimentos especiais para o processo de avaliação.

Esta revisão empírica tem como objetivo identificar os artefatos que procuram encaminhar soluções ao problema em questão. Segundo Chiesa (2009) a revisão sistemática da literatura é responsável pela identificação de artefatos genéricos similares ao que será desenvolvido. Os artefatos genéricos o auxiliam de forma assertiva na proposição, no projeto e para o desenvolvimento de um novo artefato.

#### Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas

Segundo Dresch et al (2015), após a coleta de dados nas bases de conhecimentos realizada na etapa anterior, deve-se reunir as informações coletadas a fim de identificar se há evidências de artefatos anteriores prontos para resolver o problema estudado. Caso já existam artefatos anteriormente produzidos, o pesquisador deverá continuar com a proposta, desde que apresente um artefato aprimorado, que traga resultados superiores aos obtidos de artefatos anteriores. Essa etapa evidencia a importância de o pesquisador fazer bom uso das boas práticas e lições adquiridas e construídas por outros estudiosos.

#### Proposição de artefatos para resolução do problema

As etapas anteriores tratavam da visualização de artefatos genéricos que resolvem problemas genéricos, agora na etapa de proposição de artefatos para resolução do problema, o pesquisador deve propor o artefato capaz de adaptá-lo para

a realidade em estudo, considerar o contexto de atuação, sua viabilidade etc. É nessa etapa que o pesquisador vai raciocinar sobre a situação atual onde ocorre o problema em questão e pensa nas possíveis soluções para melhorar a situação, soluções estas que devem ser satisfatórias para o problema Simon (1996, apud DRESCH et al., 2015).

No processo de proposição de artefatos, o pesquisador usa de sua criatividade e de seus conhecimentos prévios a fim de propor boas soluções.

### Projeto do artefato

A sexta etapa é o projeto do artefato. A partir de uma série de artefatos propostos anteriormente, um será selecionado e projetado para que seja possível percorrer as etapas seguintes.

Segundo Dresch et al. (2015), no projeto do artefato deve ser considerado as características delineadas na etapa de conscientização do problema, como por exemplo características internas, contexto, componentes, relações internas de funcionamento, limites e relações com o ambiente externo. Nesta etapa, o pesquisador precisa avaliar as soluções propostas na etapa anterior que sejam satisfatórias para o problema.

É importante que o pesquisador descreva todos os procedimentos de construção e avaliação do artefato, e informe o desempenho esperado que garante uma solução para o problema (DRESCH et al., 2015).

### Desenvolvimento do artefato

Com o projeto do artefato concluído, dá-se início a sétima etapa, a de desenvolvimento do artefato. Podem ser utilizadas diferentes abordagens ao construir o artefato, como algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes, etc. Segundo Simon (1996) é nessa ocasião que o pesquisador constrói o ambiente interno do artefato.

O desenvolvimento do artefato não se refere necessariamente ao desenvolvimento de produtos, pois a *Design Science Research* tem um objetivo mais amplo: gerar conhecimento que seja aplicável e útil para a solução de problemas, melhoria de sistemas existentes e criação de novas soluções e/ou artefatos (VENABLE, 2006 apud DRESCH et al., 2015).

No final desta etapa, temos o artefato em seu estado funcional e a heurística de construção como uma contribuição da *design science* para o avanço do conhecimento (DRESCH et al., 2015).

#### Avaliação do artefato

Na etapa de avaliação do artefato, o pesquisador vai observar e medir o comportamento do artefato frente a solução do problema. Os requisitos definidos na etapa de conscientização do problema devem ser revistos neste momento e posteriormente comparados com os resultados encontrados para que haja certo grau de aderência às métricas (DRESCH et al., 2015).

Para Dresch et al. (2015), o artefato é avaliado em um ambiente experimental ou em um contexto real. Contudo, o artefato do tipo instanciação é capaz de ser aplicado obrigatoriamente em um ambiente real.

O resultado desta etapa apresenta o artefato adequadamente avaliado e a formalização das heurísticas, através do qual o pesquisador pode evidenciar os limites do artefato e suas condições de utilização, isto é, a relação entre o artefato e o ambiente externo em que vai atuar, o qual é especificado durante a conscientização do problema (DRESCH et al., 2015).

Entretanto pode ocorrer de o artefato não atingir os requisitos desejados. Então, o pesquisador tem como objetivo verificar em quais etapas ocorrem falhas e após identificadas é aconselhável que a pesquisa seja reiniciada na etapa em questão (DRESCH et al., 2015).

#### Explicitação das aprendizagens e conclusão

Para Dresch (2015), nesta etapa é explícito as aprendizagens obtidas durante a pesquisa, declarar os fatos em que ocorreram sucessos bem como os que apresentam falhas, para isso o artefato deve fornecer os resultados esperados na etapa de avaliação. Essa etapa se faz necessária para que a pesquisa realizada agregue como referência, informação na construção de conhecimento nos campos prático e teórico.

Em seguida, o pesquisador formaliza sua conclusão, expõe resultados e ações tomadas durante o processo de pesquisa, onde é necessário apontar quais as limitações servem e apresentar a orientação para futuros trabalhos (DRESCH et al., 2015).

#### Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados

Após a conclusão, é importante que o artefato possa ser generalizado em uma classe de problemas para permitir o progresso do conhecimento em *design science* (DRESCH et al., 2015). Dessa forma, é possível que o conhecimento tenha utilização em situações equivalentes encontradas em outras organizações. Essa generalização deve ser conduzida a partir de uma racionalização indutiva.

Em última etapa se faz necessária a comunicação dos resultados encontrados, essa comunicação é de suma importância para que haja disseminação do

conhecimento e para que o mesmo possa ser utilizado em diferentes organizações, afirma Dresch (2015), além de poder ser utilizado futuramente em outros trabalhos de construção do saber. Para tal, deve ser publicado em *journals*, revistas setoriais, seminários, congressos etc., dessa forma alcançar mais facilmente um maior número de interessados no tema.

### 2.1.3 Tipos de artefatos

Os artefatos construídos podem ser classificados em constructos, modelos, métodos e instanciações, o que pode resultar ainda em um aprimoramento de teorias.

- Constructos

Segundo March e Smith (1995 apud DRESCH et al., 2015), os constructos, também denominados por elementos conceituais, são responsáveis pela definição dos termos usados para a descrição e pensamento referente às tarefas, além de ser entendido como um vocabulário de um domínio, o que proporciona valor tanto para profissionais quanto para pesquisadores. Se consideramos o primeiro tipo de artefato pelos autores citados anteriormente, vemos que o conceito visa utilizar na DSR para a descrição de problemas dentro do domínio, com o objetivo de elaborar possíveis soluções.

- Modelos

As representações da realidade, segundo March e Smith (1995 apud DRESCH et al., 2015) são modelos de um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos. Diante disso, essas relações entre modelos precisam ser definidas de forma clara e objetiva.

- Métodos

Os métodos podem ser descritos como as etapas necessárias para que determinada tarefa possa ser executada, geralmente possuem representação gráfica em etapas sequenciais ou algoritmos específicos. Geralmente se ligam a modelos para utilizar parte deles como ferramental de composição. O método em sua essência favorece a construção e representação das necessidades, o que torna mais fácil a

trajetória entre o início de uma situação problema e a conclusão bem fundamentada, aplicável e eficaz (MARCH E SMITH, 1995 apud DRESCH et al., 2015).

- Instanciações

Instanciações podem ser compreendidas como a utilização de um artefato em seu ambiente, o que faz uso de outros artefatos como modelos, constructos ou métodos. Visa também demonstrar a execução dos artefatos dos três tipos anteriores seja na atuação do ambiente, o que demonstra a viabilidade e eficácia desses artefatos. Por fim, a implementação no ambiente real, para obter seus resultados e analisá-los (MARCH E SMITH, 1995 apud Dresch et al., 2015).

#### 2.1.4 Adaptações das Etapas do *Design Science Research*

A criação do artefato passa pela realização de procedimentos que se originaram das etapas ocorridas na metodologia DSR de forma adaptada.

Inicialmente, foram realizadas discussões com o objetivo de definir e alinhar a resolução do problema proposto. Sendo este, a necessidade de fazer com que os alunos e profissionais da saúde consigam aprender a respeito da Teoria das Restrições. Em seguida, ocorre a identificação do problema proposto, é analisado qual o principal assunto a ser abordado pelo jogo. Nesta fase decidimos a definição e a apresentação das informações do jogo, além de elaborar sua dinâmica. Uma vez que essa etapa é finalizada, inicia-se estudos referentes para integrar as situações e o ambiente de uma unidade de pronto atendimento nas situações do jogo.

Em seguida, foram propostas diversas ideias para criação do artefato capaz de resolver o problema.

Posteriormente, ocorre o desenvolvimento do jogo. Inicialmente foram feitos testes a partir de protótipos, onde foram recolhidas as sugestões de melhoria dos participantes. Com a realização destes testes, é possível revisar e inserir modificações para que o jogo tivesse um melhor desempenho.

Após as revisões, e, portanto, a conclusão da criação do jogo, inicia-se as fases de aplicações com o público-alvo, em busca de apurar e constatar o desempenho do projeto. O objetivo desta etapa é avaliar, através dos resultados obtidos com as aplicações, se o artefato resolve o problema identificado.

Depois disso, inicia-se a apuração e constatação dos resultados apresentados. Nesta etapa, gráficos foram gerados a partir das respostas coletadas, pelos formulários disponibilizados aos jogadores. Dessa forma, esta etapa tem como objetivo obter a veracidade e eficácia da criação, através de um ambiente lúdico, colhendo os *feedbacks* com validação dos pontos positivos e de melhorias para o jogo.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

Este capítulo visa descrever, de forma detalhada, todo o desenvolvimento do projeto, que deu origem ao jogo. De forma a relatar a ocorrência de todo o processo, incluindo a dinâmica, a criação do manual do jogo, o tabuleiro e os elementos principais do jogo. Vamos abordar a importância de cada elemento e qual o foco que a dinâmica quer passar para os jogadores.

#### **3.1 Elaboração do jogo**

Inicialmente, ao debater o tema do projeto com o orientador, temos em mente a criação do jogo, mas sem tema definido, que possa ser utilizado por profissionais de qualquer área, com o intuito de fazê-los compreender melhor algum assunto de gestão que nos é ensinado durante a formação em engenharia de produção. Com o uso do Duplo Diamante, uma ferramenta do *Design Thinking*, iniciamos o processo de descoberta através de pesquisas, em bases de periódicos, sobre *Business Game* e *Serious Game*. Realizamos também pesquisa de campo, indo em lojas de jogos de tabuleiro para descobrir mais jogos e entender mais sobre as mecânicas deles.

A partir dessas pesquisas, os integrantes do grupo apresentam ideias para a criação do jogo e dessa forma passar para a segunda etapa do Duplo Diamante: definição. As ideias estão listadas abaixo:

- Ser um jogo de tabuleiro
- O jogo pode ter cartas, pinos e ou dados. A composição de quais são utilizados deve estar de acordo com a mecânica.
- O jogo precisa conter sorte, porém pouca, pois o jogador também precisa pensar em estratégias para vencer, o que torna assim o jogo mais emocionante.
- O artefato também deve estimular o jogador a exercitar a tomada de decisão, característica comum a jogos de *Business Game*.
- O jogo deve ser de três a seis jogadores, pode apresentar mais, porém separados em grupos de até quatro jogadores cada, o que possibilita, também, de ter um mínimo de três jogadores e no máximo vinte e quatro, quantidade essa comum em aulas ministradas em cursos de gestão ou em aulas dos cursos apresentados na faculdade.
- O tema proposto pelo grupo é Teoria das Restrições.

Após declarar e chegar ao consenso sobre essas primeiras diretrizes, demos início a terceira etapa do Duplo Diamante, assim definimos possíveis mecânicas de jogos e tipos. A seguir estão apresentadas as primeiras ideias para a criação do artefato.

- Jogo de cartas em que cada jogador tem que alocar no tabuleiro os recursos de forma a melhorar o desempenho de uma fábrica. As cartas apresentam informações sobre cada tipo de recurso e quanto custa para implementar. No tabuleiro, os setores fabris contam com informações para que o jogador tome a decisão de qual recurso alocar para aquele setor, de forma que seja compatível com a visão holística trazida pela Teoria das Restrições. O conceito de trabalho pelo jogador está na identificação dos gargalos e da restrição do sistema produtivo e alocação de recursos para melhorar o desempenho da restrição. O jogo possui inspiração no *7 Wonders* em que o jogador trabalha para tornar a sua cidade com maior prestígio do mundo com uma maravilha da humanidade.
- Jogo com dados e pinos em que os jogadores andam pelo tabuleiro e passam pelos setores e coletam informações. Além disso, alocam recursos onde é

necessário, no papel de um gestor chefe de uma unidade produtiva. O jogo conta com fases e aborda os conceitos de capacidade produtiva nominal x efetiva. A ideia é inspirada em jogos de computador em que o jogador tem que passear pelos ambientes e coletar itens que o ajudam a concluir o objetivo da fase.

- Jogo com cartas em que os jogadores têm a sua disposição de recursos diversos, e montam o sistema fabril, esse sistema deve estar adequado às informações que a carta de cenário pede. Ganha o jogador que dispõem do sistema mais bem adaptado e com os melhores indicadores de ganho, investimento aplicado e custo operacional. Os conceitos trabalhados neste jogo são os indicadores apresentados na Teoria das Restrições bem como o ordenamento de prioridade entre eles, conta também com o conceito de gargalos e restrição para atingir uma demanda que a carta de cenário estabelece. Tem como inspiração o jogo de tabuleiro *Rock'n Roll* da empresa de jogos Conclave, em que o jogador encarna um gerente de uma banda de rock, com a missão de fazer a banda ter o maior reconhecimento e ser bem-sucedida.

Os autores decidiram por unificar alguns dos conceitos dos jogos propostos anteriormente, e tendo outros dois jogos como inspiração, *Detetive* e *Scotland Yard*, em que os jogadores buscam solucionar um mistério através de dedução e coleta de pistas. Os pinos servem de representação dos jogadores, dados para simular a quantidade de passos dados por rodada e cartas de setores com informações para que o jogador possa otimizar os lucros da fábrica, além de trazer uma mecânica de bloqueio de locais para forçar os jogadores a buscarem outras rotas e usar sua rodada de forma a otimizar o ato de caminhar pelo tabuleiro. Nesta modalidade de jogo, vence o jogador que responder primeiro e corretamente as perguntas abordadas pelo cenário. Os conceitos trabalhados neste jogo são a de capacidade nominal x efetiva, fluxo do processo produtivo, gargalo x restrição, sistema empurrado x sistema puxado, melhoria contínua, sistema global x local e indicadores abordados pela Teoria das Restrições.

Essa decisão é tomada por acreditar que esse jogo aborda com maior complexidade o ambiente produtivo. Uma vez que, sistemas produtivos reais possuem diversos fatores que influenciam a tomada de decisão de um gestor, como por

exemplo os setores que trazem informações, que embora verdadeiras, não contribuem para a melhor utilização dos recursos.

Posteriormente a escolha do jogo, passamos então para a última etapa do Duplo Diamante, para assim entregar o jogo. Para isso, foram feitas alterações de algumas mecânicas. O tabuleiro é reduzido assim como a quantidade de setores, para que o tempo de jogo fosse encurtado, propositalmente, para não se prolongar muito. Os jogadores se comportam como consultores, diferente do contexto policial dos jogos que serviram como inspiração. E aquele que entregar primeiro o melhor projeto de melhoria para o diretor da fábrica é declarado o vencedor. O sistema de bloqueio é por rodada e para todos os jogadores, o que é impossível entrar no setor que está bloqueado, sob o pretexto de que o funcionário saiu para o almoço ou não se encontra no momento.

Com o andamento das pesquisas de jogos, reuniões com o orientador e a proximidade com o LEGOS, mudamos o contexto do jogo para a área da saúde. Pois vimos que existe uma lacuna de disciplinas de gestão na formação dos profissionais de saúde, e com esse jogo pode contribuir para a formação deles, o que eleva a relevância ao artefato.

É necessária uma adaptação dos conhecimentos de Teoria das Restrições, muito explorado no ambiente fabril, para o ambiente de uma unidade de saúde. Foram realizadas mais pesquisas em aplicações desta teoria neste tipo de sistema produtivo.

O artefato passa então a abordar uma situação comum de unidades de saúde, o alto tempo de permanência de pacientes. Essa situação costuma fazer com que pacientes desistam do atendimento devido a espera excessiva, o que traz também um descontentamento grande da população. Para uma melhor ambientação foram feitas reuniões com pessoas ligadas ao LEGOS e professores de matérias relacionadas ao tema. A partir dos dados obtidos nessas reuniões foram elaboradas as cartas dos setores, a carta de cenário, e os fluxos de atendimento da unidade fictícia, SAMAZ.

O jogo é originalmente concebido para o formato de tabuleiro tradicional, mas após o acontecimento de pandemia no mundo em 2020, é necessário adaptar o jogo para o formato virtual. Dessa forma, o tabuleiro é então desenvolvido em *Excel*, ferramenta que os autores dominam mais. As cartas foram feitas no *Power Point* e a ficha do jogador, comum nesta modalidade de jogo, para auxiliar o jogador a organizar as informações coletadas, que é escrito em *Word*. Para a comunicação do jogo, são utilizadas ferramentas de comunicação como *Google Meet* e *WhatsApp*.

A composição do jogo é de um tabuleiro, um dado de seis faces, um peão para cada jogador, uma carta de cenário que descreve o problema a solucionar e dez cartas, cada uma com uma conversa com o responsável do setor ou impressão do que o jogador vê ao adentrar o local. Portanto para ganhar o jogo é necessário ter não só sorte, mas também estratégia, para que seja o primeiro a percorrer todos os lugares, investigar e colher informações até resolver o problema central. Os jogadores são consultores contratados pelo hospital para solucionar um problema percebido pela entidade. Vence o jogo aquele que for o primeiro a resolver o caso de forma correta. O objetivo do jogo é aprender sobre o processo de melhoria contínua (os 5 passos da Teoria das Restrições).

### **3.2 Apresentação do jogo**

A apresentação do jogo DIGMA é feita de acordo com um roteiro criado para melhor entendimento da dinâmica, baseado em outros jogos de investigação, como Detetive e Scotland Yard.

Primeiro, é apresentada a definição de Teoria das Restrições, apresentada no apêndice B, incluindo os 5 passos do processo de melhoria contínua. Em seguida à explicação, é apresentado o manual do jogo com suas regras, o que pode até ser enviado anteriormente para os jogadores, para que possam compreender as informações com mais calma. Falamos com mais detalhes do manual do jogo mais adiante. Após apresentar as regras e tirar eventuais dúvidas, é apresentada a ficha do jogador e é explicado como preenchê-la. Em seguida, é lida a carta cenário com o problema central e as 5 perguntas a serem respondidas ao final do jogo para a solução do caso. A ficha do jogador, cartela, cenário e o manual do jogo são enviados para os jogadores antes de apresentar o tabuleiro.

O jogo inicia-se com a rolagem de dados para que se saiba a ordem dos jogadores e cada um escolhe seu pino. Feito isso, o mestre do jogo posiciona os bloqueios de portas no tabuleiro da rodada inicial e em seguida cada jogador, em ordem, rola o dado e anda pelas casas do tabuleiro. Ao passar a vez de todos os

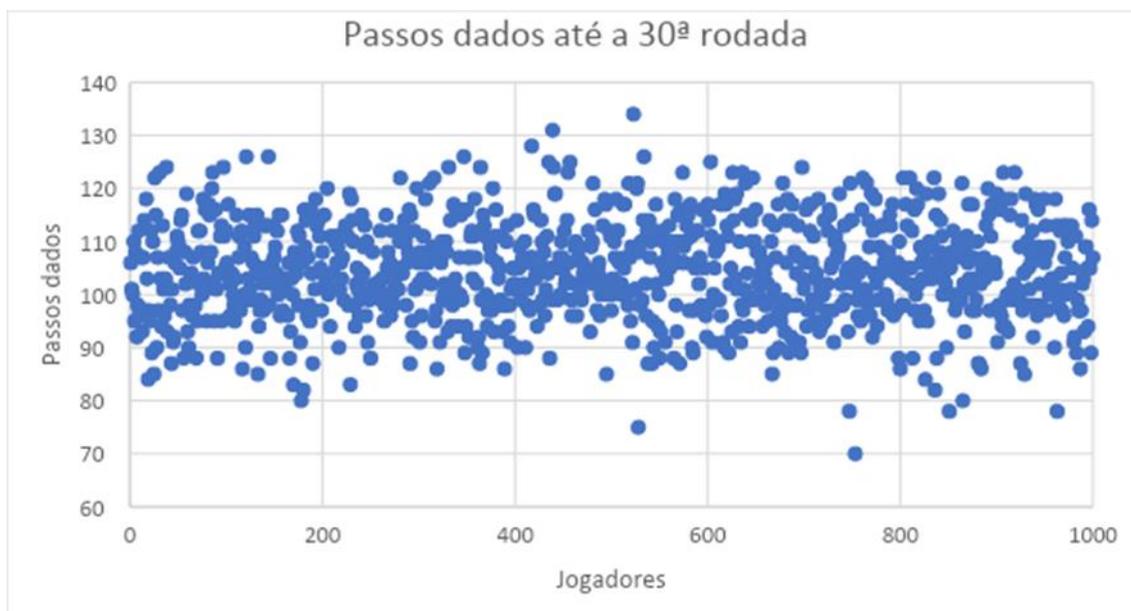
jogadores, o mestre passa para a rodada seguinte, onde posiciona os novos bloqueios de portas e novamente, em ordem, os jogadores jogam, e assim acontece a dinâmica até a última rodada. O jogador que tiver em mãos a resposta, declara para todos os outros e para o mestre, que por sua vez, vai conferir se a resposta está correta. Estando correta, o jogo se encerra. Mas se estiver incorreta, o jogo continua até o próximo jogador declarar que tem a resposta, e assim por diante até alguém acertar ou não haver mais jogadores.

### 3.2.1 Item 1: Tabuleiro

O tabuleiro é gerado aleatoriamente, através de um comando feito por macro no Excel, tendo como ponto fixo o hall de entrada, por onde os jogadores iniciam o jogo. Há nove casas onde os jogadores podem entrar, cada casa representa um setor da unidade de pronto atendimento. Há cento e dez espaços distribuídos nos arredores dessas casas, por onde o jogador deve andar para chegar nos setores. Alguns setores possuem mais de uma porta, totalizando doze portas.

Através de uma simulação com mil jogadores, temos a probabilidade de um jogador não conseguir entrar em todos os setores até a 30ª rodada. Nos gráficos abaixo estão as quantidades de passos necessária para que um jogador consiga finalizar o jogo. Sendo por volta de oitenta passos, além de contar os bloqueios que forçam os jogadores a mudar de rota ou esperar a próxima rodada. Os participantes devem conseguir todas as cartas de setor entre a 25ª e 30ª rodada. As simulações são compostas de trinta lançamentos de dados feitas para cada jogador e com um total de mil jogadores. Mesmo com a necessidade de oitenta passos, a probabilidade de nenhum dos dois jogadores, mínimo para se iniciar o jogo, não consigam obter todas as cartas após trinta rodadas é praticamente nula.

Gráfico 1 - Simulação de rodadas



Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 2 - Simulação com mil jogadores



Fonte: Os autores, 2021.

Em todos os testes, ao menos um jogador conseguiu completar o percurso que leva menos de trinta rodadas, se consideramos na possibilidade de erro nas respostas apresentadas pelos jogadores que concluíram o tabuleiro primeiro, incluímos mais dez rodadas totalizando quarenta, dessa forma os jogadores que tomam decisões de movimentação equivocadas ainda apresentam chance de concluir o jogo. Nos testes

em que os jogadores retardatários puderam ter a chance de apresentar suas respostas e eles o fizeram em menos de quarenta rodadas.

No tabuleiro encontram-se os pinos, cada um com uma cor distinta, e os bloqueios. Ambos de manuseio do mestre do jogo. Há também um dado que sorteia valores de um a seis. O mestre apenas deve clicar no ícone que está atrelado a um comando por macro.

Por fim, é representado no tabuleiro a situação da rodada atual, com os bloqueios correspondentes a elas, e a situação da próxima rodada, que dá ao jogador um vislumbre dos próximos bloqueios, o que permite assim que o jogador possa traçar uma estratégia de movimentação. Ambas as colunas de situação, atual e a seguinte, são automatizadas, o que possibilita ao mestre clicar no botão de “Passar Rodada”, que está atrelado a uma macro, com isso são modificadas as informações de bloqueios que aparecem nas colunas.

Figura 6 - Tabuleiro

Diretoria		Farmácia	Sala de Medicação
		Consultório	Estabilização
Recepção	Lancheonete	Classificação	Laboratório/Radiologia
Hall de Entrada			

Cenário	Passar Rodada		Gerador de Tabuleiro
A			
DADO	Rodada Atual	Rodada Seguinte	
5	1	2	
Guia de Cores	Situação da Rodada	Situação da Rodada	
Passagem	-	103ª porta bloqueada para limpeza	
Hall de Entrada	-	-	
Estabilização	-	-	
Laboratório/Radiologia	-	-	
Diretoria	Fechado, volto logo	Fechado, volto logo	
Farmácia	-	-	
Classificação	-	-	
Consultório	-	-	
Sala de Medicação	-	Fechado, volto logo	
Recepção	-	-	
Lancheonete	-	-	
Peças do Jogo	JOGADORES	👤 👤 👤 👤 👤	
	LOCAL FECHADO	🚫 🚫 🚫 🚫 🚫	

Fonte: Os autores, 2021.

### 3.2.2 Item 2: Carta Cenário

A carta 'cenário' apresenta a situação em que se encontra a unidade fictícia de pronto atendimento, SAMAZ. Além de contextualizar o ambiente de uma unidade de saúde que trabalha seguindo o protocolo de Manchester, também mostra a necessidade de modificações na gestão para que possa atender uma demanda crescente.

A carta Cenário apresenta também as questões que devem ser respondidas pelos jogadores, cada questão refere-se a um dos cinco passos de melhoria contínua da Teoria das Restrições. As perguntas foram adaptadas para o contexto da área da saúde, com o objetivo de tornar a assimilação mais clara.

Figura 7- Carta cenário

<p style="text-align: center;">Cenário A</p> 	<p>A Unidade de Pronto Atendimento SAMAZ se encontra em uma cidade pequena no interior do Brasil, nascendo com o objetivo de efetuar serviços de emergência 24 horas. Seu atendimento é regido segundo uma adaptação do protocolo de Manchester, que diferencia e atende os pacientes por prioridade, de acordo com os sintomas, classificando-os em: Atendimento Imediato (vermelho), Urgente (amarelo) e de Não Urgente (azul).</p> <p>A SAMAZ tem enfrentado o desafio de atender toda a demanda, pois houve um aumento significativo da população nos últimos meses com a abertura de uma fábrica na região. A diretora da unidade alega que a unidade tem sofrido com aumentos nos tempos de permanência dos pacientes.</p> <p>Você foi chamado para solucionar esse problema e tem como objetivos: aumentar a satisfação dos clientes, dar mais agilidade aos processos de atendimento e gerar maior consistência na gestão de informações.</p>	<p>Perguntas a serem respondidas:</p> <p>1ª: Qual setor parece ser o causador dos atrasos (restrição)?</p> <p>2ª: Como podemos melhorá-lo?</p> <p>3ª: Como podemos melhorar o fluxo dos pacientes?</p> <p>4ª: Devemos realizar investimentos para melhorar a situação do hospital? Quais?</p> <p>5ª: O hospital consegue atender a demanda da População da região? Existe outro gargalo?</p>
--	---	--

Fonte: Os autores, 2021.

### 3.2.3 Item 3: Cartas dos setores

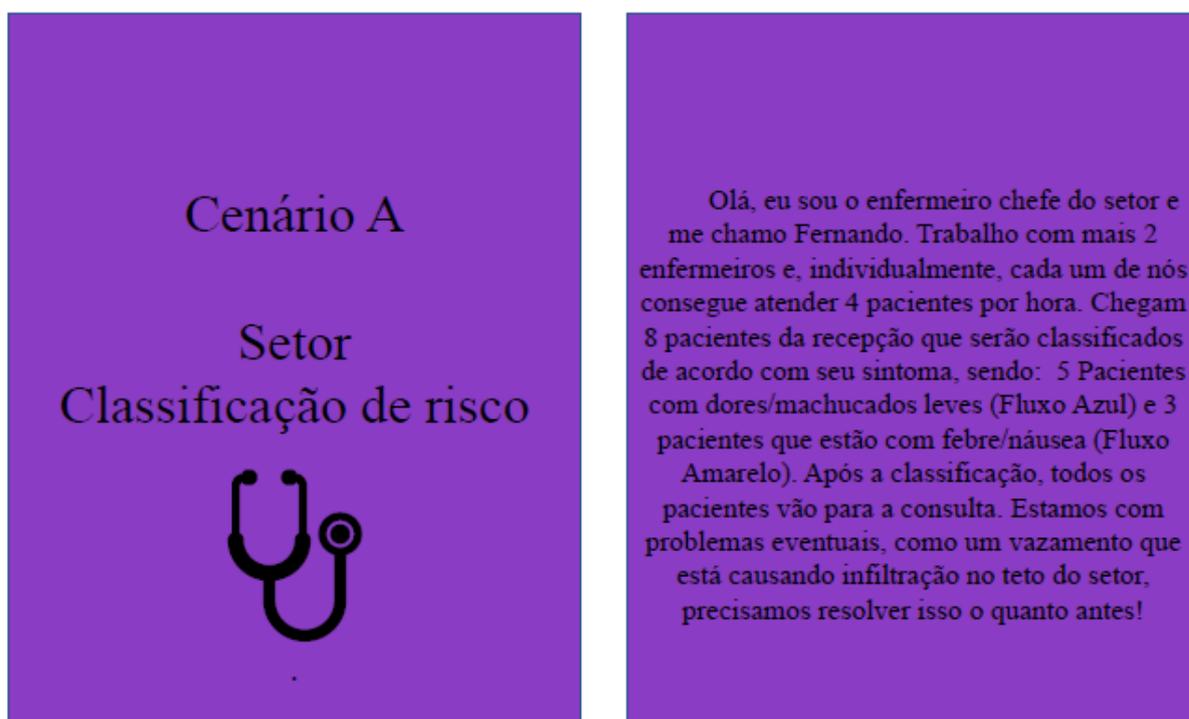
As cartas dos setores são obtidas assim que o jogador atravessa a porta, e descrevem a situação percebida localmente pelo funcionário responsável daquele setor. Todas as observações feitas pelo funcionário são verdadeiras, porém algumas informações são mais fundamentais para a resolução das questões do que outras, o

que cabe ao jogador discernir sobre qual informação é mais relevante para a solução do problema geral do hospital.

Cada carta de setor deve conter o nome do funcionário responsável, o cargo e o número de funcionários daquele setor, a capacidade, o motivo de atender só aquela capacidade, como atende cada fluxo de pacientes, e apresenta ainda o setor anterior e/ou posterior no fluxo de atendimento para cada condição de saúde.

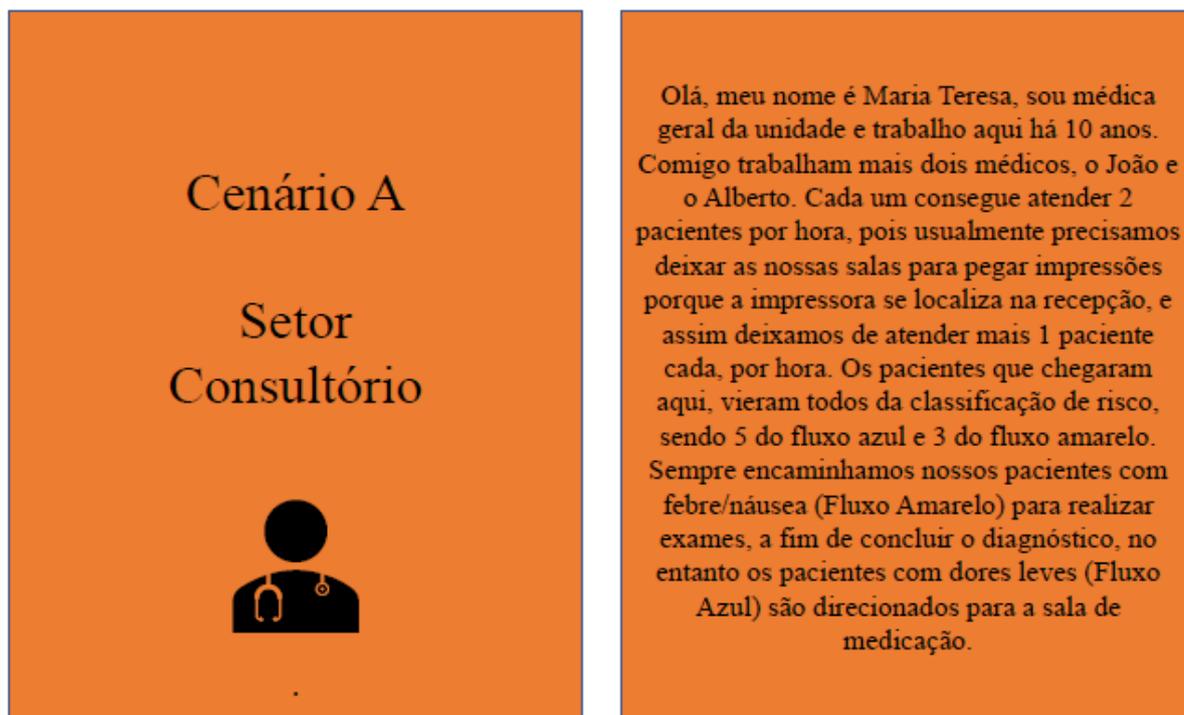
As duas cartas do setor diretoria são exceções, pois não pertencem a nenhum fluxo de atendimento. Elas dispõem de dicas e avisos para os jogadores. A carta da lanchonete serve de distração para o jogador, além de reforçar o problema que a unidade apresenta. Abaixo seguem todas as figuras de todas as cartas.

Figura 8 - Carta do setor classificação de risco



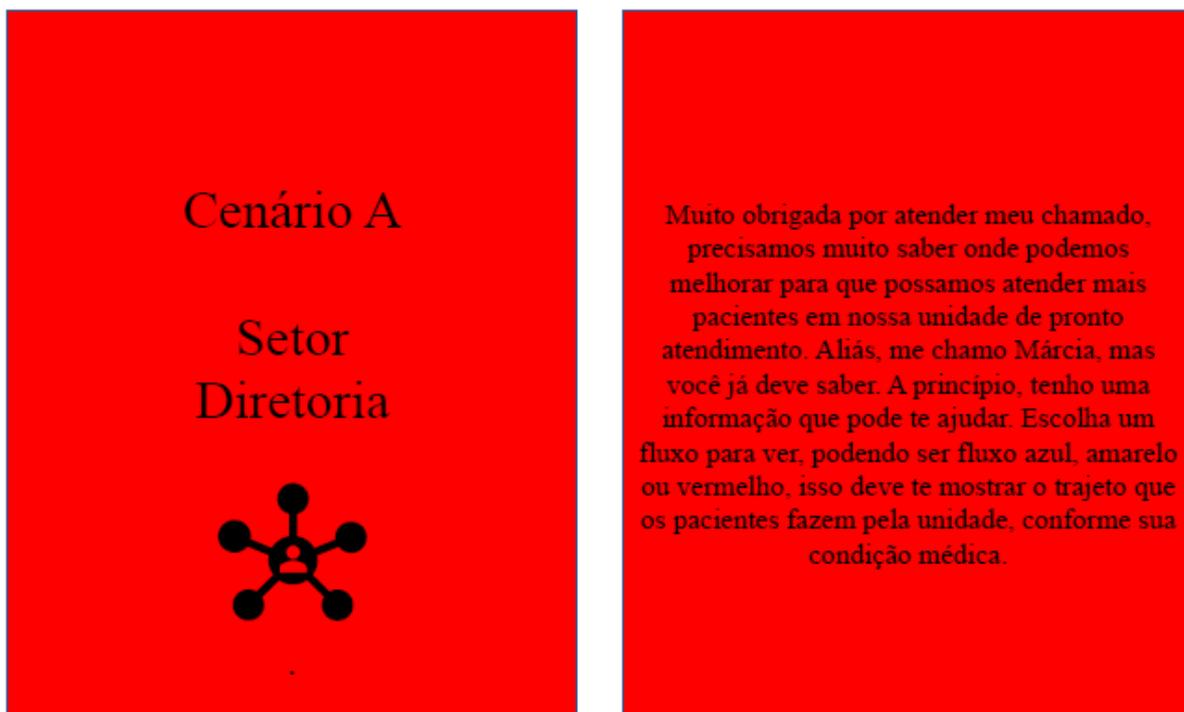
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 9 - Carta do setor consultório



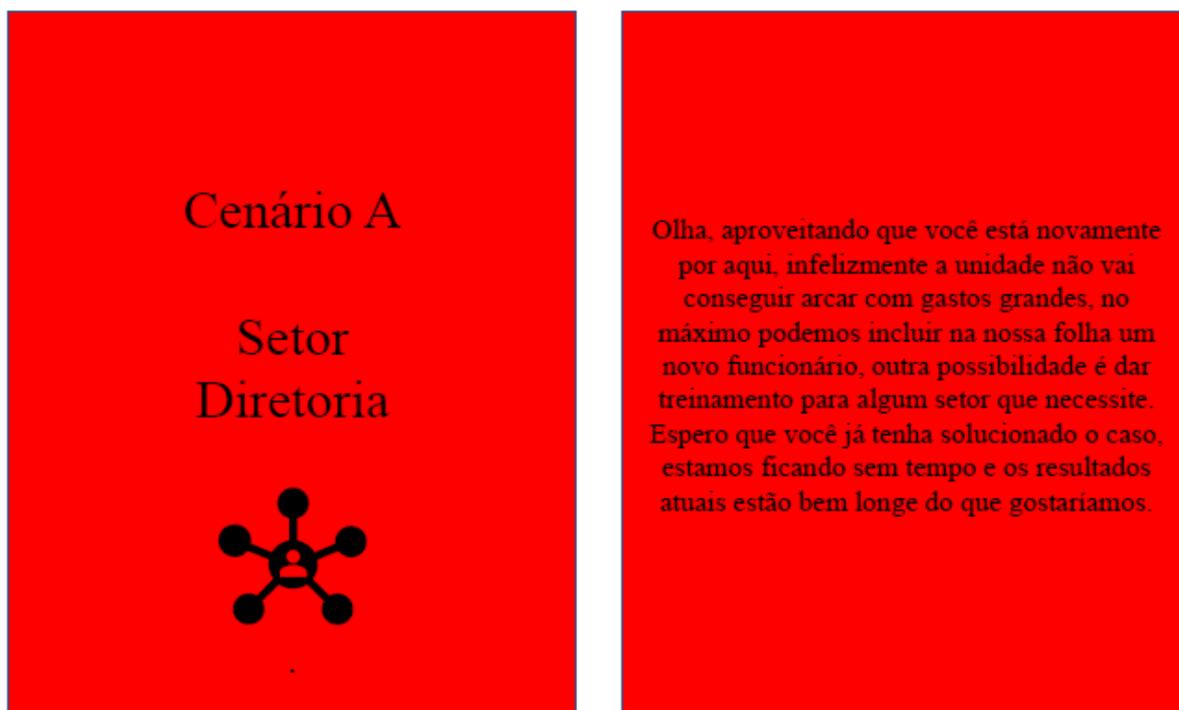
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 10 - Carta 1 do setor diretoria



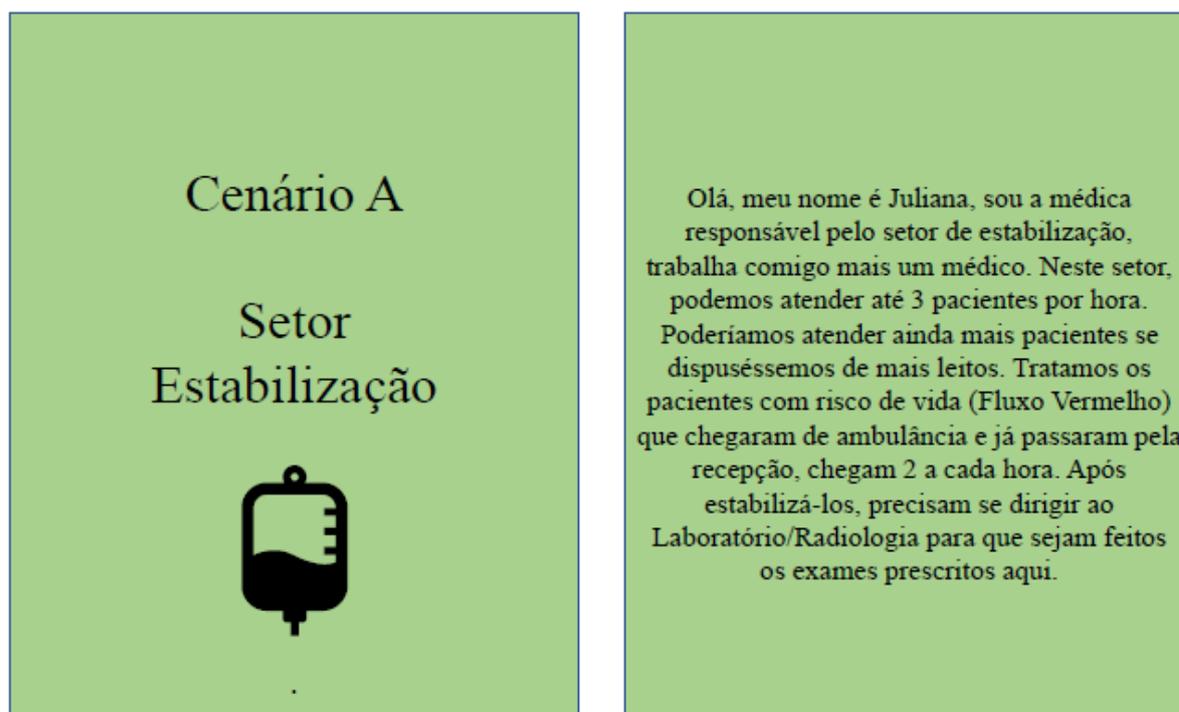
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 11 - Carta 2 do setor diretoria



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 12 - Carta do setor estabilização



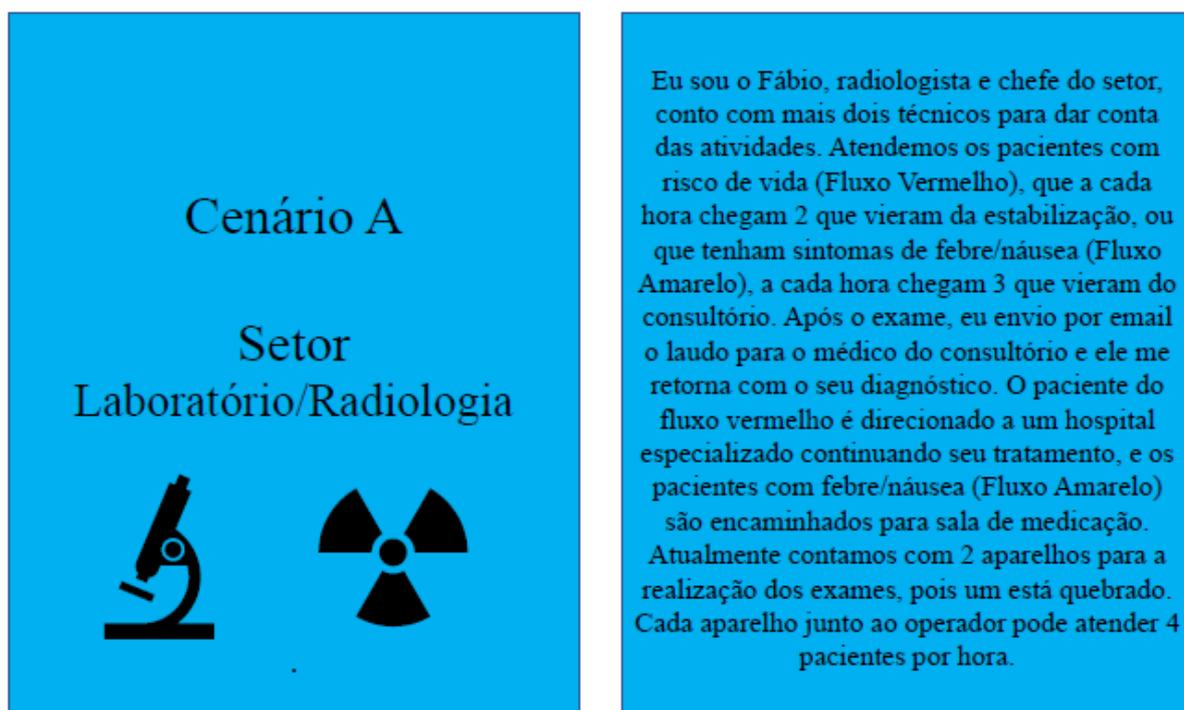
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 13 - Carta do setor farmácia



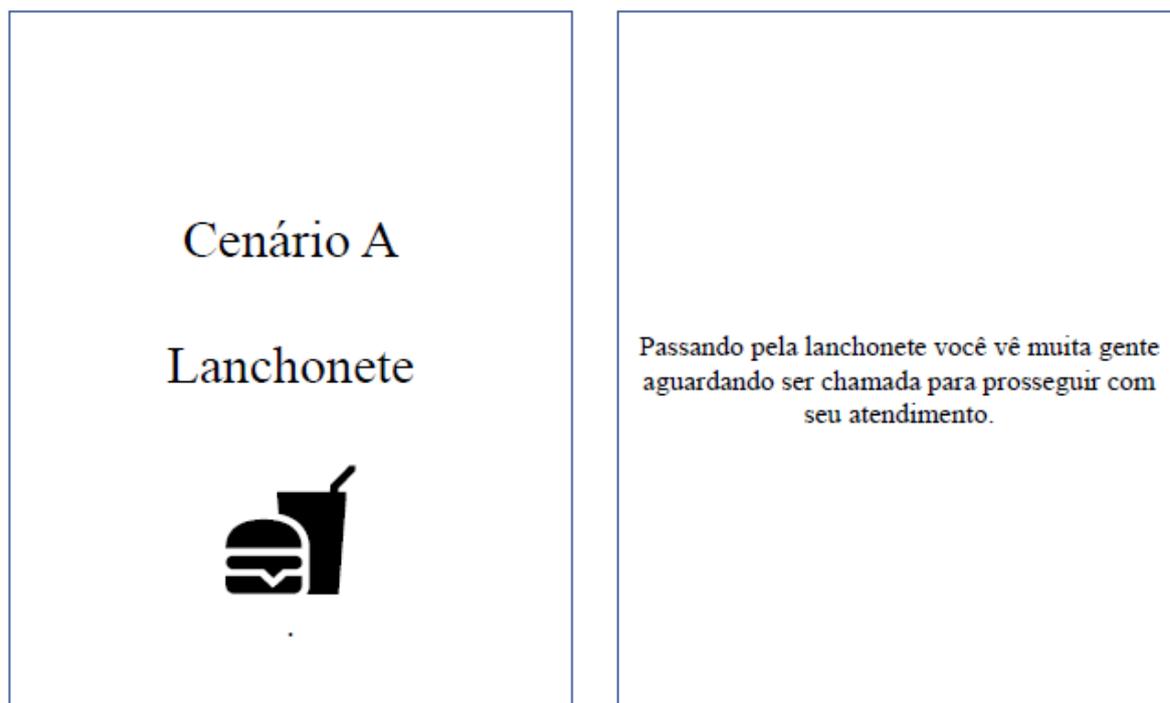
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 14 - Carta do setor laboratório/radiologia



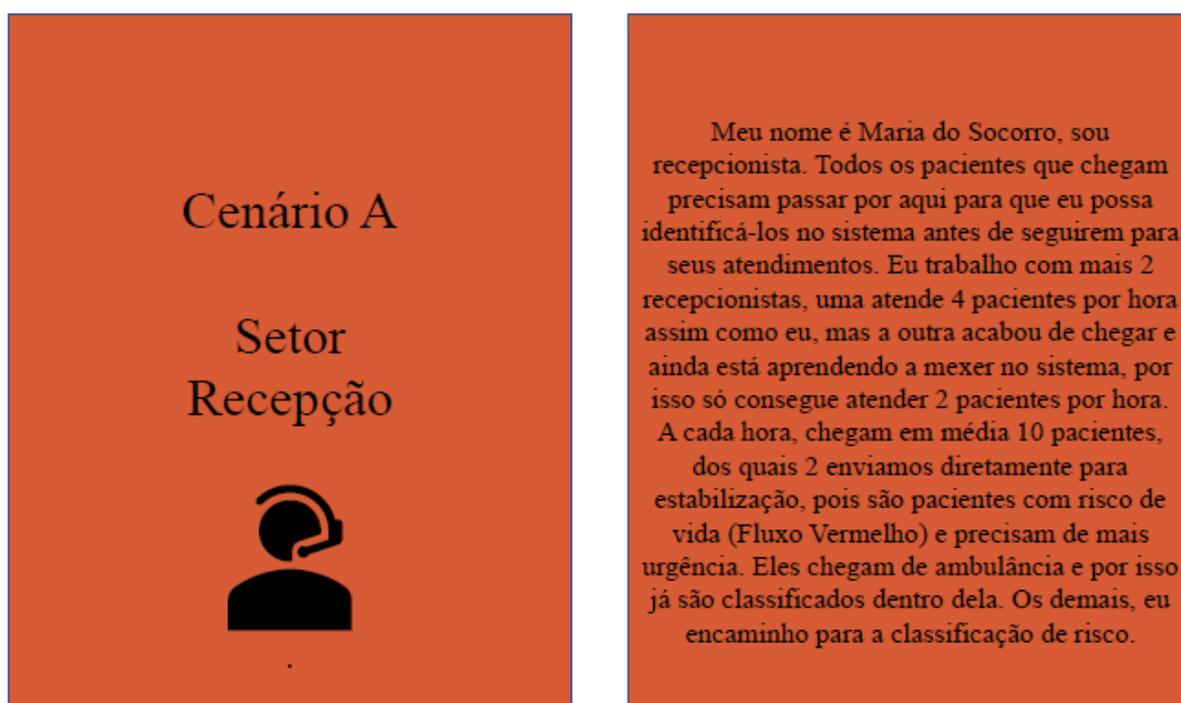
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 15 - Carta da lanchonete



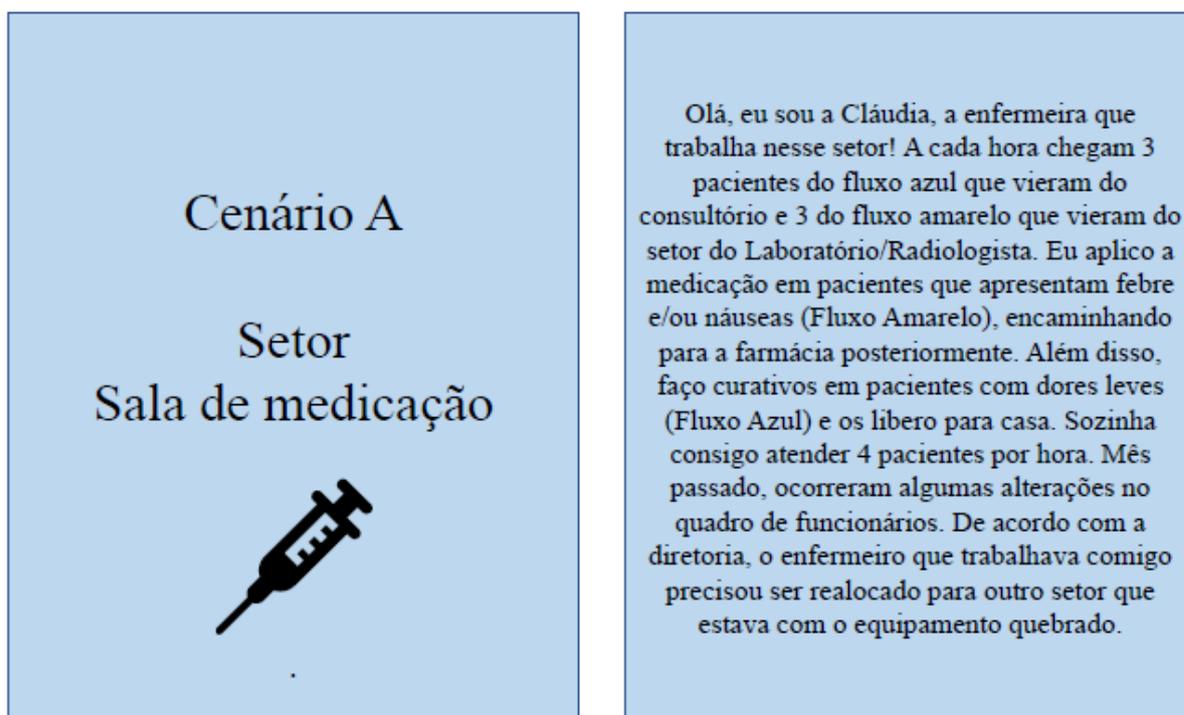
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 16 - Carta do setor recepção



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 17 - Carta do setor sala de medicação

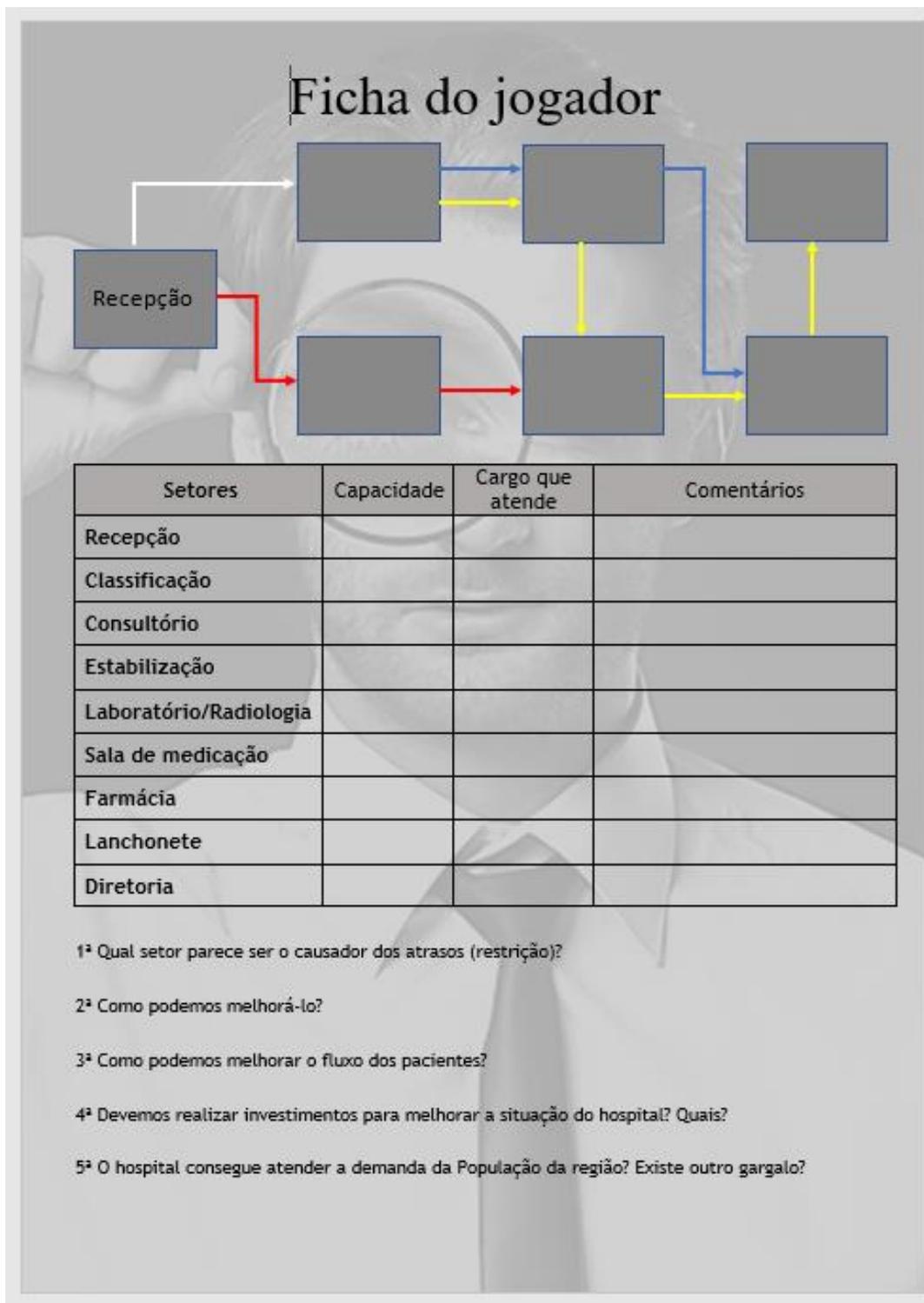


Fonte: Os autores, 2021.

#### 3.2.4 Item 4: Ficha do jogador

Na ficha do jogador, há algumas indicações para ajudar na tarefa de coletar informações. O fluxo de pacientes que percorrem a unidade de saúde está apresentado, porém incompleto para que o jogador complete ao decorrer do jogo. Também há uma tabela para que o jogador insira informações que são essenciais para a solução das questões, como: a capacidade de cada setor, cargo dos funcionários do setor e comentários extras que o jogador possa querer registrar. Na parte inferior da ficha são apresentadas novamente as questões que são respondidas.

Figura 18 - Ficha do jogador



Fonte: Os autores, 2021.

### 3.2.5 Item 5: Manual do jogo

A seguir informamos algumas regras mais o manual do jogo, onde consta todas as regras que está disponível no apêndice C.

- Jogo para até 6 jogadores e um mestre.
- O jogador precisa rolar os dados e andar nas casas, movimentar-se apenas na vertical ou na horizontal, para chegar em cada setor e ler a cartilha da situação daquele setor para coletar as informações. Cada jogador tem um papel para marcar as seguintes informações: quantas pessoas trabalham no setor e suas profissões, quantos pacientes passam a cada hora (capacidade) e o problema que o funcionário relatou.
- O jogador precisa declarar que possui todas as respostas, então o jogo pausa, ele envia as respostas para o mestre, que vai comparar ao gabarito, que por fim diz se o jogo terminou ou não, caso o jogador errar as perguntas, o jogo prossegue e ele é eliminado. Vence quem declarar que obtém as respostas primeiro e responder todas as perguntas corretamente.
- Durante o jogo acontece ocorrências inesperadas, determinado setor ou porta está bloqueada por motivos diversos: limpeza, funcionários responsáveis não se encontram no setor.

### 3.2.6 Item 6: Respostas/gabarito

Ao final do jogo é apresentado o gabarito abaixo:

- 1º passo: Identificar as restrições - Qual setor parece ser o causador dos atrasos (restrição)?

Resposta: O setor que possui menor capacidade da unidade e não atende a demanda é a Sala de Medicação, pois conta com apenas uma funcionária que

consegue atender sozinha quatro dos oito pacientes que o setor precisa atender. Como a unidade segue o protocolo de *Manchester*, o setor prioriza o fluxo amarelo frente ao azul, dessa forma atende a totalidade de pacientes do fluxo amarelo, mas deixa de atender por hora quatro pacientes do fluxo azul. Uma pegadinha é inserida, porque observa-se uma fila que cresce a uma taxa de dois pacientes por hora na frente do setor da Sala de Medicação, mesma taxa de crescimento de fila que aparece no setor Consultório, o que demonstra que ambos os setores são gargalos e elegíveis à possível restrição. Porém, como indica a Teoria das Restrições, o maior indicativo que um gargalo é a restrição seria na sequência do fluxo após a sala de medicação, não haver mais filas de espera de pacientes que aguardam atendimento. No entanto, para o consultório, a Sala de Medicação é parte da sequência do fluxo e já que a Sala de Medicação possui represamento de pacientes, está claro que o consultório não pode ser a restrição. Outro indicativo de que a Sala de Medicação é a restrição do sistema é a capacidade do setor contrastada com a sua demanda e quando comparada a dos demais setores fica nítido que a Sala de Medicação é o fluxo que mais deixa de atender pacientes.

- 2º passo: Explorar a restrição - Como podemos melhorá-lo?

Resposta: Para essa resposta o jogador deve indicar que é necessário retirar um enfermeiro do setor de Classificação de risco, por ter capacidade excedente, e que com esse manuseio de funcionário não prejudica o atendimento do setor. Alocar esse funcionário na Sala de Medicação, faz com que a sala de medicação deixa de ser restrita. Dessa forma, é feito um remanejamento deste recurso, conforme indica o segundo passo, sem grandes gastos para a unidade.

Essa resposta é dada como dica para os jogadores no momento em que leem as cartas da Sala de Medicação e da classificação. Na carta da sala de medicação indica que é ocorrido uma mudança no quadro de funcionário e na carta da classificação de risco, o setor opera com capacidade superior à demanda, contendo um funcionário que pode ficar sem atender e ainda assim o setor consegue cumprir com a demanda. Outra informação que ajuda a chegar nessa conclusão é fato de que esse setor é o único que possui enfermeiros.

- 3º passo: Subordinar os demais recursos a restrição - Como podemos melhorar o fluxo dos pacientes?

Resposta: Esta pergunta é livre, sem ter uma única resposta correta. O jogador pode ficar livre para dar uma proposta para controle de fluxo dos pacientes sem que tenha um gabarito rígido, o único critério utilizado para a resposta estar correta é que ela seja coerente e demonstre o entendimento do terceiro passo da Teoria das Restrições.

Apesar disso, os autores sugerem uma resposta para essa pergunta. Para então melhorar o fluxo dos pacientes na unidade, pode ter uma simples senha, atrelada ao setor restrição, concedida na recepção. Esta senha é suficiente para evitar grupos de concentração de pacientes pela unidade. Em outras palavras, evitar filas nas portas do consultório e da sala de medicação, o que concentra esses pacientes na recepção e só chamar quando o recurso restritivo tem disponibilidade para atendê-lo. Esta resposta é impulsionada pelo fato de que, ao controlar o fluxo, temos um sistema puxado e não mais empurrado, capaz de controlar as filas de espera.

- 4º passo: Elevar a restrição - Devemos realizar investimentos para melhorar a situação do hospital? Quais?

Resposta: Não é necessário realizar investimentos pois não precisa elevar a capacidade da restrição. Essa resposta serve como aprendizado a um dos maiores vícios de gestores, por ser normalmente uma saída mais fácil e direta para o problema. Realizar um investimento como comprar equipamentos novos, contratar mais funcionários, ampliar as dependências, entre outros, nem sempre é necessário para a solução daquele problema em questão.

Muito pode ser feito apenas descobrindo capacidade perdida no sistema, aplicar o segundo passo da Teoria das Restrições, e depois ver, várias vezes, como se comporta essa restrição até exaurir as possibilidades de realocação de recursos. Só então deve ser levado em conta o quarto passo, que é ampliar a capacidade através do investimento.

- 5º passo: Identificar a nova restrição - O hospital consegue atender a demanda da População da região? Existe outro gargalo?

Resposta: Para essa pergunta o jogador deve levar em conta tudo o que ele propôs de melhoria e observar como a restrição iria reagir, continua sendo o setor Sala de Medicação? Ou existe um setor como nova restrição? Fica claro que ao

realizar as melhorias do segundo passo, a próxima restrição do sistema é o Consultório que deixa de atender a demanda a uma taxa de dois pacientes por hora.

Após dar as respostas, o mestre pode propor que os jogadores possam continuar com o processo de melhoria contínua e sugerir o consultório como a nova restrição, a fim de observar se aprenderam os 5 passos de melhoria contínua da Teoria das Restrições.

## **4 RESULTADOS**

O capítulo a seguir tem a finalidade de analisar os resultados obtidos através do desenvolvimento do jogo. O resultado deste trabalho conta com aplicações on-line do jogo em testes pelos desenvolvedores em duas amostras diferentes, alunos estudantes de engenharia de produção e alunos/profissionais da área da saúde.

### **4.1 Aplicações dos testes**

O primeiro teste do jogo tem como participantes o professor orientador, a coorientadora e alguns membros do LEGOS. O objetivo dessa partida é verificar a dinâmica de trabalho do jogo, tempo de duração, validação dos itens e se as informações apresentadas estão de fato integradas, além de verificar a realização de possíveis novos ajustes.

O teste ocorre com uma duração de cerca de uma hora e meia, onde é considerado o tempo das explicações de funcionamento da dinâmica, uma breve introdução do conteúdo de Teoria das Restrições, juntamente com pausas para comentários e observações. O teste é gravado para que seja possível acessar novamente, para analisar e incorporar as mudanças e ajustes que os participantes sugerem.

Ao final, constatamos que as cartas dos setores apresentam informações implícitas para o bom desempenho do participante, e com isso averiguamos a não suficiência para a resolução completa do problema proposto pelo jogo, uma vez que nenhum dos participantes conseguiu concluir o jogo.

Posteriormente a esta rodada teste, são implementados alguns ajustes no jogo que possibilitam o participante a ter capacidade de responder as perguntas abordadas sem que haja problemas de interpretação e/ou dados apresentados de forma errônea no decorrer da partida.

Após os ajustes concluídos, são realizadas mais duas rodadas de testes entre graduandos de engenharia, de habilitações diferentes. Estas partidas têm duração de cerca de cento e vinte minutos e com o objetivo de analisar a jogabilidade e os resultados obtidos no final do jogo.

#### **4.2 Aplicação do jogo para profissionais da área da saúde**

O DIGMA, depois de ter sua estrutura totalmente revisada e concluída, é aplicado a sete profissionais e estudantes de áreas relacionadas à saúde. São eles, dois da área de enfermagem, um de odontologia, um de farmácia e três estudantes de psicologia.

Essa avaliação tem como principal objetivo avaliar o desenvolvimento dos participantes durante a jogatina, analisar se o conteúdo apresentado na introdução que antecede a partida é suficiente para um desempenho coerente, capaz de solucionar os problemas abordados. Também fazemos uma análise com o intuito de averiguar a didática e o entretenimento dos participantes.

As partidas apresentam uma duração entre sessenta e cento e vinte minutos cada, e com o decorrer do jogo há pausas para explicações de dúvidas específicas a respeito de interpretações das cartas dos setores. No total foram efetuadas entre trinta e quarenta rodadas até a chegada do ganhador da partida, isso ocorre pelo fato dos jogadores usar sua vez nas últimas rodadas para conseguir tempo com o objetivo de pensar na solução.

Ao final do jogo, os desenvolvedores coletam as sugestões oferecidas pelos profissionais da área da saúde, além de ser solicitado a resposta de um questionário com avaliação do jogo pelo *Google Forms*, conforme apresentado no apêndice D. A sugestão que os participantes oferecem é de conceder um tempo entre um e três minutos na finalização de cada rodada, com o intuito dos jogadores consigam se organizar com as informações obtidas no decorrer do jogo, junto da possibilidade de decidir a melhor estratégia para o seu deslocamento no tabuleiro.

### **4.3 Aplicação do jogo para turma de Planejamento e Controle da Produção II (PCP II)**

Pela quantidade elevada de pessoas que jogaram nesta aplicação, todos de maneira virtual, a turma é dividida em grupos de três, totalizando 10 grupos, um desenvolvedor fica com a responsabilidade do controle do tabuleiro enquanto os outros dois, responsáveis pela distribuição das cartas para os participantes. Dessa forma, os participantes conseguem vivenciar os obstáculos e aprendizado através de uma experiência cooperativa.

Durante o processo, o professor Carlos Alexandre Prado observa o desenrolar das rodadas com o objetivo de avaliar a participação dos jogadores e auxiliar na dinâmica apresentada, pois utilizamos o jogo para compor a nota final da disciplina.

Alguns dos grupos foram capazes de absorver e se desenvolver com o desenrolar das rodadas melhor do que outros, mas no geral a maioria apresenta facilidade ao jogar e entender o propósito do jogo.

Essa aplicação acontece durante o tempo da Aula de PCP II. Ao final, os grupos debatem sobre as perguntas apresentadas e sinalizam suas opiniões em relação ao jogo. Com o objetivo de gerar um feedback geral da turma, é enviado uma solicitação pelos desenvolvedores para o preenchimento do questionário de avaliação.

### **4.4 Análise dos resultados**

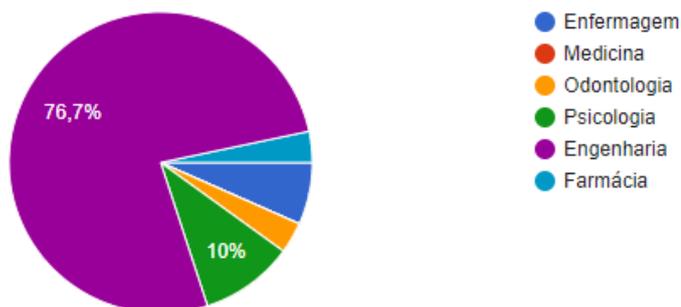
Com o final da realização das aplicações do jogo, coletamos os resultados através do questionário do *Google Forms*, disponível no apêndice D, a respeito da avaliação dos participantes ao colaborar na aplicação do DIGMA. Além disso, vale

ressaltar que dos trinta alunos participantes da dinâmica na turma de PCP II, teve a ausência de apenas sete respostas do questionário.

Gráfico 3 - Área de formação

Área de formação

30 respostas

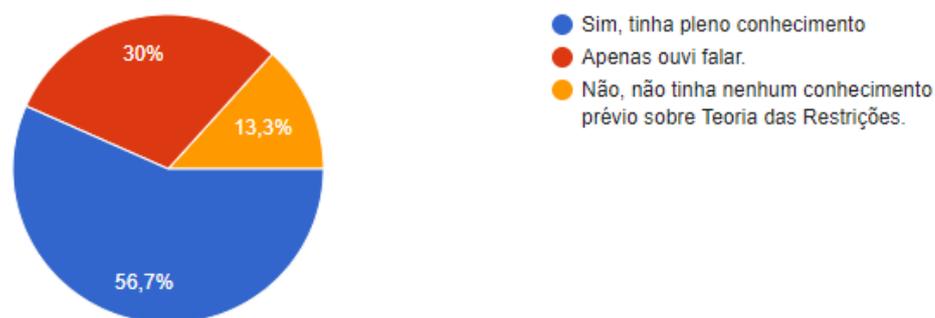


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 4 - Você tinha algum conhecimento prévio de Teoria das Restrições antes de jogar?

Você tinha algum conhecimento prévio de Teoria das Restrições antes de jogar?

30 respostas

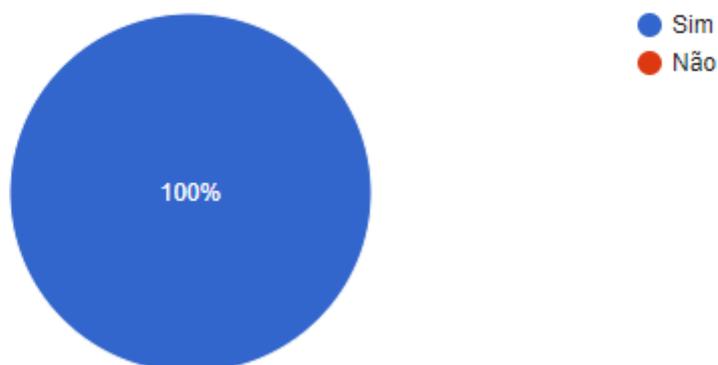


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 5 - Você gostou do tema do jogo?

Você gostou do tema do jogo?

30 respostas

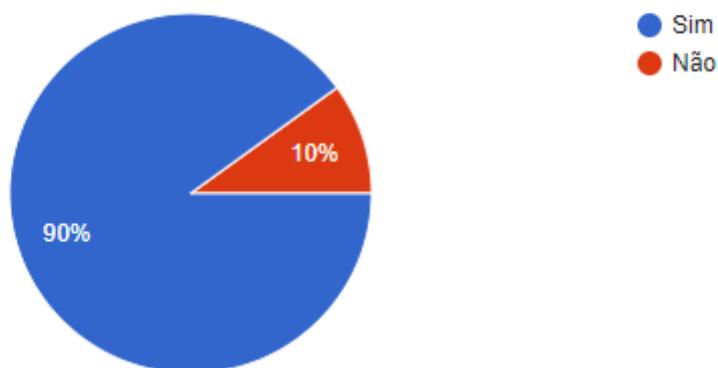


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 6 - Você julga o jogo como fácil de aprender a se jogar?

Você julga o jogo como fácil de aprender a se jogar?

30 respostas

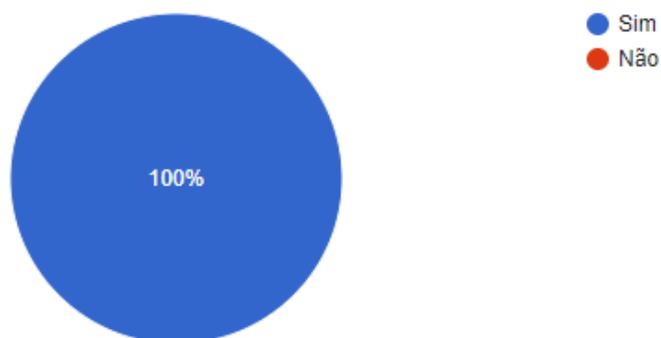


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 7 - O jogo agregou conhecimento em relação aos pilares da Teoria das Restrições?

O jogo agregou conhecimento em relação aos pilares da Teoria das Restrições?

30 respostas

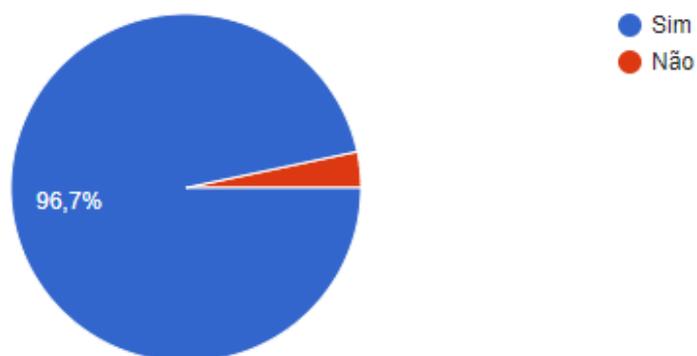


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 8 - Acredita que a Teoria das Restrições pode ser aplicada na área da saúde?

Acredita que a Teoria das Restrições pode ser aplicada na área da saúde?

30 respostas

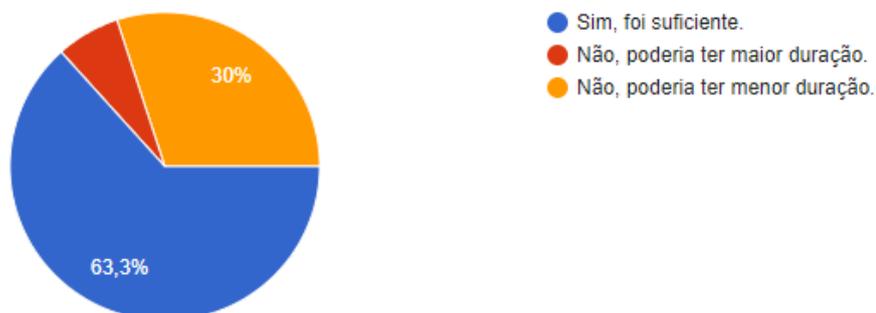


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 9 - Para você o tempo de duração do jogo foi adequado?

Para você o tempo de duração do jogo foi adequado?

30 respostas

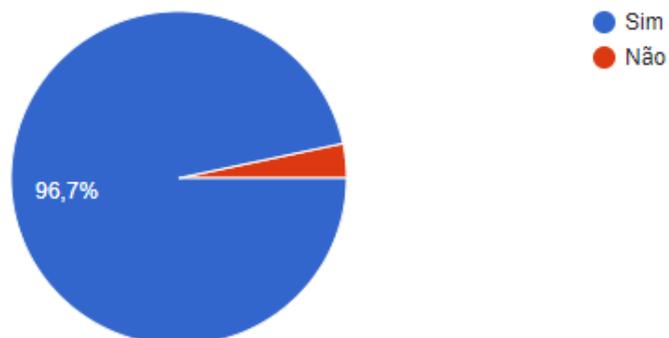


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 10 - Gostou da aplicação de um tema da Engenharia de Produção na área da saúde?

Gostou da aplicação de um tema da Engenharia de Produção na área da saúde?

30 respostas

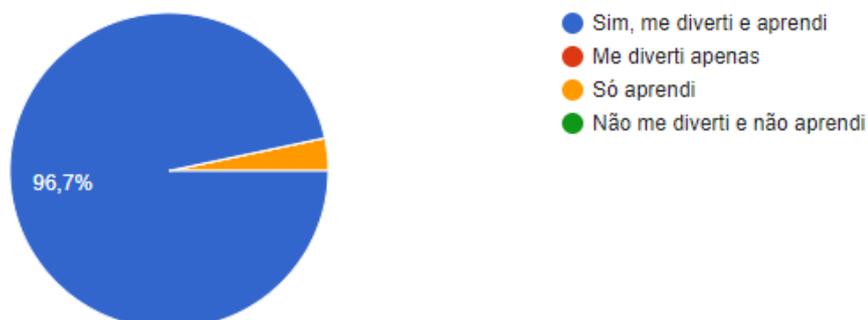


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 11 - Mesmo sendo um jogo de aprendizagem, com o objetivo didático. Você conseguiu se divertir durante o processo?

Mesmo sendo um jogo de aprendizagem, com o objetivo didático. Você conseguiu se divertir durante o processo?

30 respostas

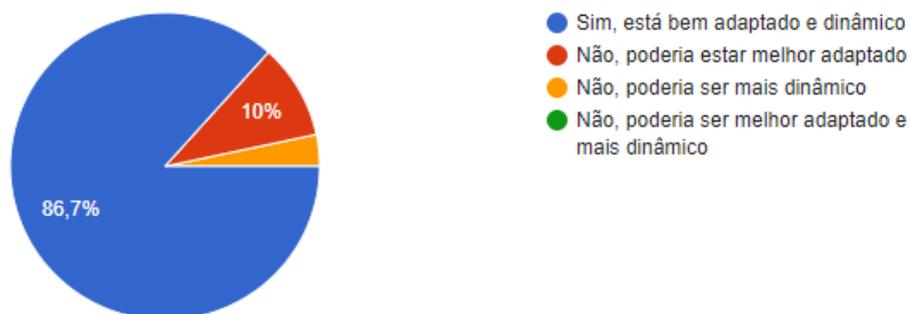


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 12 - Você acha que o jogo foi bem adaptado para uma versão online e está dinâmico?

Você acha que o jogo foi bem adaptado para uma versão online e está dinâmico?

30 respostas

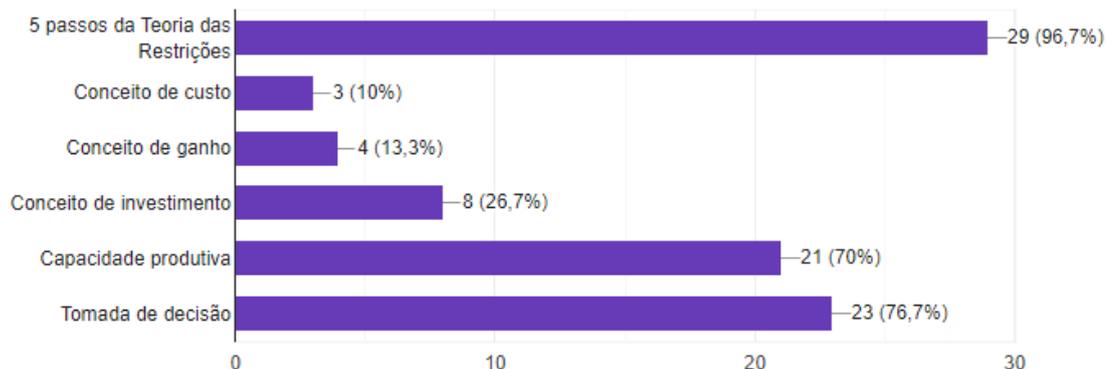


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 13 - Assinale quais os conceitos e habilidades da área da Engenharia de Produção que você julga que foram transmitidos/treinados e aprendidos durante o jogo. Você pode marcar mais de uma opção, se quiser

Assinale quais os conceitos e habilidades da área da Engenharia de Produção que você julga que foram transmitidos/treinados e aprendidos durante o jogo. Você pode marcar mais de uma opção, se quiser

30 respostas

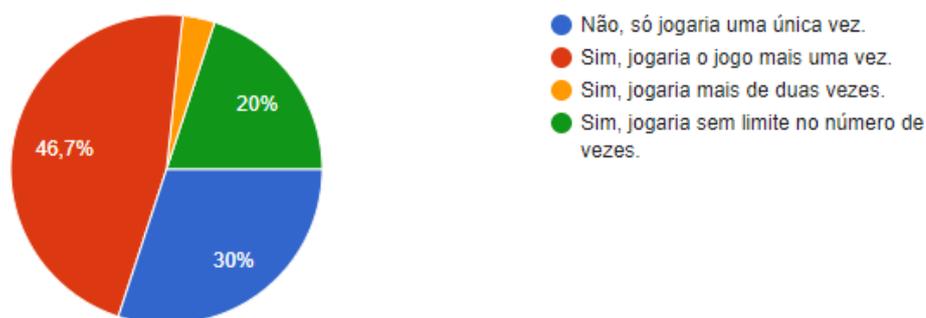


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 14 - Você se sente estimulado a jogar o jogo mais uma vez?

Você se sente estimulado a jogar o jogo mais uma vez ?

30 respostas

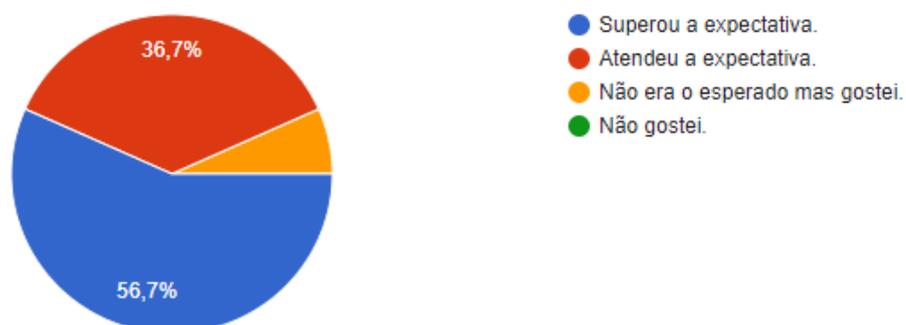


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 15 - Sua sensação ao final do jogo, foi:

Sua sensação ao final do jogo, foi:

30 respostas

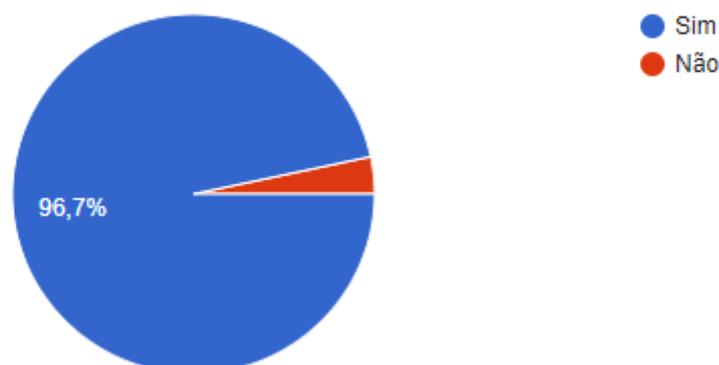


Fonte: Os autores, 2021.

Gráfico 16 - Indicaria esse jogo para amigos da sua mesma área profissional?

Indicaria esse jogo para amigos da sua mesma área profissional?

30 respostas



Fonte: Os autores, 2021.

Com o fim da análise, é notório que o DIGMA apresenta um bom *feedback* dos participantes, dado que a maioria das respostas são positivas em relação às expectativas superadas e consideramos apropriada sua indicação para profissionais da mesma área. Além disso, através de uma forma lúdica e didática é possível compreender os conceitos abordados pelo jogo. O enredo é bem aceito pelos participantes, o que mostra a relevância da interdisciplinaridade entre a área da saúde e engenharia de produção.

Vale destacar que com às limitações de tempo e o COVID-19, não teve a possibilidade da aplicação do jogo de forma presencial e com mais profissionais da área da saúde. Contudo, é possível mostrar a aplicação do jogo de forma positiva visto que o intuito é apresentar e ensinar aos participantes conceitos da Teoria das Restrições em um ambiente hospitalar. Desta forma, podemos concluir que as expectativas foram atendidas para a amostra aplicada.

## **5 CONCLUSÃO**

A finalidade deste capítulo é discutir as análises dos resultados adquiridos durante a aplicação do jogo, além de relacionar o objeto dissertado neste projeto e pontuar as principais decorrências atingidas após a elaboração do artefato. Assim como, a aplicabilidade da metodologia adotada, além da sugestão de possíveis melhorias para trabalhos futuros.

### **5.1 Atingimento dos objetivos propostos**

O objetivo geral deste projeto de graduação é a criação de um jogo de Teoria das Restrições para treinamento de estudantes e profissionais da área da saúde, especificamente explorar os processos de gestão, melhoria contínua, capacidade e tempos de filas. A seguir é apresentado como atingimos cada objetivo específico:

A partir da revisão não sistemática da literatura, podemos identificar alguns autores que reforçam a contribuição da teoria das restrições no contexto da saúde e também podemos destacar a importância dos jogos educacionais no aprendizado de ferramentas de gestão para a saúde. Dessa forma foi alcançado o primeiro objetivo do projeto, de compreensão sobre teoria das restrições em serviços de saúde e jogos educacionais.

Para o objetivo de compreender os processos de gestão de um pronto atendimento foi contactado o LEGOS através do qual foi possível obter um maior entendimento dos processos de gestão, possibilitando a descrição de um caso de um projeto real a partir do qual foi elaborada a aplicação e ambientação do jogo. Dessa forma, os jogadores conseguem vivenciar de forma mais realista os processos a fim de compreendê-los.

O resultado do projeto é a criação de um artefato, um jogo na versão online que demonstra ser uma ferramenta eficiente, capaz de capacitar e transmitir os conceitos

introdutórios da Teoria das Restrições, de forma a alcançar o terceiro objetivo do projeto. Visto que de maneira lúdica, mas com um enredo próximo da realidade, os jogadores enfrentam obstáculos do dia a dia de uma unidade de pronto atendimento e buscam solucionar os problemas que são apresentados durante o decorrer da partida.

A dinâmica do jogo demonstra ser divertida e prazerosa, não se tornando monótona ou maçante. Busca ser inspirado em jogos de estratégia, onde os jogadores devem parar e pensar sobre como seguir os próximos passos a fim de não cometer erros. Além disso, com um traço de competitividade, o jogo estimula o jogador a chegar em primeiro lugar.

Com o objetivo de discutir a aplicação do jogo, é possível de perceber que, frente à amostra selecionada, o jogo está apto a fornecer aprendizado sobre a Teoria das Restrições, pois 100% dos participantes responderam que sim para a pergunta: “O jogo agregou conhecimento em relação aos pilares da Teoria das Restrições?” e 96,7% responderam que acreditam que a Teoria das Restrições pode ser aplicada na área da saúde.

Quando olhamos os gráficos da pesquisa realizada, podemos aferir que fatores de jogabilidade tiveram notas elevadas, mostrando que o jogo agradou ao público. Algumas perguntas como: “Você julga o jogo como fácil de aprender a se jogar?”, “Gostou da aplicação de um tema da Engenharia de Produção na área da saúde?”, “Você conseguiu se divertir durante o processo?” e “Indicaria esse jogo para amigos da sua mesma área profissional?” tiveram 96,7% das respostas positivas.

A análise de ajustes para melhorias futuras é possível a partir dos *feedbacks* recolhidos das aplicações e são elencadas no item de sugestões para trabalhos futuros.

## **5.2 Considerações sobre o método e aplicação**

As metodologias adotadas neste jogo foram *Design Science Research* e o *Design Thinking* (através do duplo diamante). A utilização dessas ferramentas é

importante para o desenvolvimento do objetivo, do modelo de jogo e das regras criadas para ele, o que nos auxilia na resolução dos problemas encontrados no projeto e nortear o grupo em busca de soluções eficientes e possíveis de serem implementadas, dadas as dificuldades durante as etapas de pesquisa, concepção, o desenvolvimento e a concretização do jogo.

O *Design Science Research* nos auxilia a traçar e filtrar quais diretrizes, conceitos, objetivos, motivações, público-alvo e tipo de projeto é o ideal para relacionar os problemas apresentados nas reuniões de forma a tornar o artefato atrativo e fazer com que os profissionais dessem valor ao aprendizado proporcionado por um jogo de estratégia e gestão aplicado à saúde.

Durante todo o processo de aplicação da metodologia, foram criados diversos protótipos e posteriormente, em conjunto com o orientador e a coorientadora, é escolhido o de melhor eficácia e eficiência. Os métodos instigaram os autores a serem mais criativos ao criar narrativas. O *Design Thinking*, que por ser uma metodologia prática-criativa, utiliza a técnica de *brainstorming* para buscar as melhores ideias, sempre com o objetivo final da solução da problemática encontrada pelos jogadores. Dessa forma, o artefato é elaborado mais rapidamente e atingindo seu objetivo, e o projeto de graduação pode se beneficiar dessas características.

### 5.3 Sugestões de trabalhos futuros

Os resultados das aplicações realizadas nos trouxeram sugestões de melhorias para a dinâmica do jogo e complemento ao projeto apresentado. Com base nisso, apresentamos abaixo algumas modificações que poderão ser feitas:

- Uma modificação das perguntas a serem respondidas ao final do jogo para ficarem mais claras.

1ª Qual setor parece ser o causador dos atrasos (restrição)?

2ª Como podemos melhorá-lo?

3ª Como podemos melhorar o fluxo dos pacientes, evitando longas esperas dentro da unidade e lotação da lanchonete?

4ª Devemos realizar investimentos para melhorar a situação do hospital? Quais?

5ª Caso fossem implantadas as melhorias indicadas nas questões 2 e 3. O hospital conseguiria atender a demanda da População da região ou apareceria outra restrição?

- Criar mais cenários, para que os jogadores que se sentiram confortáveis em jogar, possam se desafiar novamente tendo que solucionar uma nova problemática. Assim, também ficaria mais nítido a curva de aprendizado ao observar quantos jogadores conseguiriam chegar a todas as soluções corretas em mais de um cenário.

#### **5.4 Generalização para uma classe de problemas e explicitação dos aprendizados obtidos**

Se evidencia que o artefato que desenvolvemos é um jogo de gerenciamento de processos e recursos, sendo, portanto, a classe de problemas desse projeto, a criação de jogos educativos.

O processo de criação do jogo DIGMA pode ser generalizado para outros problemas de sua classe. Podemos sintetizar o processo nas seguintes etapas:

- 1) Definir os conceitos chave que o jogo deve abordar;
- 2) Desenvolver ideias para operacionalização do jogo através de brainstormings que envolvem sua temática;
- 3) Elaboração de protótipos;
- 4) Realização de testes com especialistas em criação e mecânicas de jogos;
- 5) Aplicações com o público-alvo que domine o tema em diferentes níveis de conhecimento

A metodologia utilizada, *Design Science Research*, propõe que sejam descritos os aprendizados obtidos na elaboração do artefato. No caso do DIGMA sintetizamos

os aprendizados a seguir, de modo a auxiliar novos projetos que venham ser desenvolvidos dentro desta classe de problemas. Os aprendizados foram agrupados segundo a etapa de desenvolvimento do projeto em que foram observados.

- **Definir os conceitos chaves que o jogo deve abordar:** Uma vez que existe o assunto geral proposto, é de grande importância que a temática seja debatida com especialistas da área, de forma que eles auxiliem com insights acerca do assunto, capaz de concretizar um ponto de partida que realiza e aprofunda a revisão da literatura e balizar o tema pautado.
- **Desenvolver ideias para a operacionalização do jogo através de brainstormings que envolvem sua temática:** A partir do momento que se já está estipulado os objetivos do projeto definido, a realização de reuniões para que se capte ideias devem ser realizadas de forma abrangente, não restritiva e em vários ciclos. Condensando e recombinao ideias, conciliando a criatividade com a possível criação do projeto. Cada novo encontro deve levar em conta as ideias já catalogadas.
- **Elaboração de protótipos:** A construção de mínimo produto viável gera uma melhor observação quanto a eficiência alcançada, uma vez que utiliza o mínimo de recursos necessários para que o projeto seja viável, a prototipagem deve ser feita quantas vezes forem necessárias, até que se consiga alcançar o resultado viável. A partir do protótipo viável, serão feitas iterações visando a melhoria de seus aspectos e características. Assim foi economizado tempo da equipe e recursos necessários nessa etapa. A viabilidade do projeto em si será aferida conforme a realização de testes, para esse projeto os testes realizados foram quanto a sua atratividade, o quanto o jogo versava sobre a realidade, se os jogadores após o término compreendiam melhor o assunto abordado, se os jogadores após o jogo se sentiriam aptos a aplicar o aprendizado no seu dia a dia, se os jogadores compreendem a relevância do assunto.
- **Realização de testes com especialistas em criação e mecânicas de jogos:** Após ter o a estrutura conceitual do jogo formalizada, é interessante buscar o auxílio de especialistas na criação de jogos.

Eles poderão auxiliar na criação de mecânicas, em como tornar o jogo mais interessante e dinâmico para os jogadores e nas amarras lógicas que o jogo deve possuir. Orientando ainda sobre ferramentas disponíveis para a criação do jogo e como utilizá-las.

- **Aplicações com o público-alvo que domine o tema em diferentes níveis de conhecimento:** Com o artefato já montado e devidamente testado, fazer partidas do jogo com o público para o qual ele foi inicialmente proposto, é necessário que eles possuam o mínimo de conhecimento da temática envolvida, uma possibilidade é a apresentação prévia do assunto anteriormente a administração do jogo, dessa forma sendo possível nivelar os participantes. A dificuldade apresentada deve estar de acordo com as expectativas de ensino que cerca a natureza do jogo. Os desenvolvedores, devem estar aptos a explicitar qualquer dúvida dos jogadores e devem fazê-lo a frente de todos, contanto que não prejudique o andamento ou o objetivo do jogo, para que todos os jogadores possam ter as mesmas informações. Ao término da partida os desenvolvedores podem se reunir mais uma vez com os jogadores, buscando compreender seus pensamentos e tomadas de decisão quanto ao jogo, ao mesmo tempo que podem visualizar a eficácia do artefato após devidas explicações. Os participantes tendo compreendido a proposta, aprendido e tenham tido uma experiência agradável, então o artefato teve êxito no que se propunha.

## 5.5 Considerações finais

Do ponto de vista da saúde, são muitos os problemas enfrentados todos os dias, e pouco discernimento quanto aos problemas que devem ser resolvidos primeiro para se obter bons resultados. Ao mesmo tempo em que frequentemente os gestores das unidades de saúde são médicos que não tiveram disciplinas de gestão

apresentados na faculdade. Com base nisso, para muitos profissionais de saúde, é custoso aprender a gerenciar unidades de saúde com ferramentas de gestão que auxiliam na tomada de decisões a fim de alcançar um bom desempenho e proporcionar maior qualidade à população.

Por isso, criar um artefato que auxilia alunos e profissionais da área da saúde a gerenciar melhor, acaba sendo muito útil para a população que se beneficiará dos serviços que serão prestados por essas instituições. Os profissionais podem tirar o maior proveito dos aparatos que possuem, reduzindo a necessidade de mais investimentos, atendendo o máximo que puderem da demanda. Pensando nisso, a construção de um jogo empresarial que tenha como foco a formação de competências para a gestão da saúde é de grande relevância, uma vez que os jogadores poderão assimilar mais facilmente o aprendizado e aplicar o mesmo na prática, dessa forma capacitando-os a desempenhar com excelência.

Com esse propósito, o jogo se manterá aplicável através do LEGOS. Aprimorando diversos profissionais da saúde nos cursos ministrados pela entidade. Tendo assim impacto ainda mais expressivo.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática*. São Paulo: DVS editora, 2014.

AUSUBEL, David P. *The psychology of meaningful verbal learning*. 1963.

BAYAZIT, Nigan. Investigating design: A review of forty years of design research. *Design issues*, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2004.

BONINI, Luiz Alberto; SBRAGIA, Roberto. O modelo de Design Thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico. *Gestão e Projetos: GeP*, v. 2, n. 1, p. 3-25, 2011.

BROWN, Tim et al. Design Thinking. *Harvard business review*, v. 86, n. 6, p. 84, 2008.

CAMACHO, Reinaldo Rodrigues; GUERREIRO, Reinaldo. Teoria das Restrições aplicada na prestação de serviços—O caso de uma entidade hospitalar. I Congresso da Associação Uruguaia de Custos (AURCO), 2003.

Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V., & Manzini, R. (2009). Performance measurement of research and development activities. *European Journal of Innovation Management*.

COUNCIL, Design. The design process: What is the framework for innovation? Design Council's evolved Double Diamond. The Design Council. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>>. Acesso em: 06 abril 2021.

DARROZ, L. M. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 25, n. 2, p. 576–580, 28 maio 2018.

DE OLIVEIRA PIRES, Clayton; OI, Ricardo Kenji; DE ALCÂNTARA TEIXEIRA, Eliane. A Contribuição dos Jogos de Empresas no Desenvolvimento das Características Empreendedoras na Visão dos Alunos de Administração de Empresas.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; JÚNIOR, José Antonio Valle Antunes. Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Bookman Editora, 2015.

FARIA, Anthony J. A survey of the use of business games in academia and business. *Simulation & Games*, v. 18, n. 2, p. 207-224, 1987.

FERREIRA, José Ângelo et al. Jogos de empresas: modelo para aplicação prática no ensino de custos e administração do capital de giro em pequenas e médias empresas industriais. 2000.

FILHO, Nascimento; PRANTE, Rodrigo. Uma proposta de jogo de empresa na análise do risco e retorno de investimentos: uma ferramenta para fomentar o aprendizado.

FRASER, Heather. Design para negócios na prática: como gerar inovação e crescimento nas empresas aplicando o business design. Elsevier Brasil, 2012.

GOLDRATT, E.M. and J.Cox *The Goal - A Process of Ongoing Improvement*, North River Press, Croton-on-Hudson, NY, (1984).

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. *The goal: excellence in manufacturing*. North River Press, 1984.

GOLDRATT, Eliyahu M.; FOX, Robert E. *A corrida pela vantagem competitiva*. São Paulo: C. Fulmann, 1992.

GONÇALVES, Antônio Augusto. *Gestão da capacidade de atendimento em hospitais de câncer*. Dsc Thesis, Federal University of Rio de Janeiro, 2004.

GRECO, Marco; BALDISSIN, Nicola; NONINO, Fabio. An exploratory taxonomy of business games. *Simulation & Gaming*, v. 44, n. 5, p. 645-682, 2013.

GREGOR, Shirley. Building Theory in the Sciences of the Artificial. In: *Proceedings of the 4th international conference on Design Science Research in information systems and technology*. 2009. p. 1-10.

HAYS, Robert T. The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion. 2005.

LACERDA, Daniel Pacheco et al. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & produção*, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LACRUZ, Adonai José. Jogos de empresas: considerações teóricas. *Caderno de pesquisas em administração*, v. 11, n. 4, p. 93-109, 2004.

LIEDTKA, Jeanne. Learning to use Design Thinking tools for successful innovation. *Strategy & Leadership*, 2011.

LOPES, Diego; SILVA, Danielle Rousy; SILVA, Carla. Um modelo de jogador baseado em Estilos de Aprendizagem. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2016. p. 131.

MARQUES, José Augusto Veiga da Costa; CIA, Joanília Neide de Sales. Teoria das Restrições e contabilidade gerencial: interligando contabilidade a produção. *Revista de Administração de Empresas*, v. 38, n. 3, p. 34-46, 1998.

MATTOS, Regiane Cristina Ferreira; FARIA, M. A. Jogo e aprendizagem. *Revista Eletrônica Saberes da Educação—Volume*, v. 2, n. 1-2011, p. 1, 2014.

MEIER, Robert C.; NEWELL, William T.; PAZER, Harold L. *Simulation in business and economics*. 1969.

MENDES, Maria de Lourdes de Melo Salmito et al. O modelo GS-RH: uma integração de Jogos de Empresas para treinamento e desenvolvimento gerencial. 1997.

MIYASHITA, Ricardo. *Elaboração e uso de um jogo de Logística*. Rio de Janeiro, 1997.

MOELLMANN, Artur Henrique. *Aplicação da Teoria das Restrições no gerenciamento da cadeia de suprimentos*. 2008.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M.A. Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa, Boletín de estudios e investigación*, v.6, n.2, p.83-101, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de. sn, 2006.

NORRIS, Dwight R. External validity of business games. *Simulation & Games*, v. 17, n. 4, p. 447-459, 1986.

PAZMINO, Ana Veronica. *Como se cria: 40 métodos para design de produtos*. Editora Blucher, 2015.

PISTORI, Débora Scardine da Silva. Análise do uso do jogo mercado virtual como mediador do processo de aprendizagem de gestão empresarial. 2010.

PLANTULLO, Vicente Lentini. Um pouco além do just-in-time: uma abordagem à Teoria das Restrições. *Revista de Administração de Empresas*, v. 34, n. 5, p. 32-39, 1994.

POMBO, Fátima; TSCHIMMEL, Katja. Sapiens and demens in Design Thinking—perception as core. In: *Proceedings of the 6th International Conference of the European Academy of Design EAD*. 2005.

REIS, Carla, et al. *VISÃO 2035: Brasil, país desenvolvido. Agendas setoriais para o desenvolvimento. Saúde*. Rio de Janeiro. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018.

RIBEIRO, Rogerio da Costa. *Utilização de jogos eletrônicos como ferramenta de aprendizagem de administração de empresas*. 2016.

ROCHA, Luiz Augusto de Giordano et al. *Jogos de empresa: desenvolvimento de um modelo para aplicação no ensino de custos industriais*. 1997.

ROMME, A. Georges L. Making a difference: Organization as design. *Organization science*, v. 14, n. 5, p. 558-573, 2003.

ROTSTEIN, Zeev et al. Management by constraints: considering patient volume when adding medical staff to the emergency department. The Israel Medical Association Journal: IMAJ, v. 4, n. 3, p. 170-173, 2002.

SABBADINI, Francisco Santos; GONÇALVES, Antônio Augusto; DE OLIVEIRA, Mário Jorge Ferreira. A aplicação da Teoria das Restrições (toc) e da simulação na gestão da capacidade de atendimento em hospital de emergência. Revista Produção Online, v. 6, n. 3, 2006.

SAKUDA, L. O.; FORTIM, I. (Org.). 2o Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais. Ministério da Cultura: Brasília, 2018

SANTOS, Robertovatan dos. " Jogos de empresas" aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. Revista Contabilidade & Finanças, v. 14, n. 31, p. 78-95, 2003.

SCHRAGENHEIM, Eli; DETTMER, H. William. Manufacturing at warp speed: Optimizing supply chain financial performance. CRC Press, 2000.

SENHORAS, Elói Martins. Novo coronavírus e seus impactos econômicos no mundo. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 1, n. 2, p. 39-42, 2020.

TANABE, Mário. Jogos de empresas. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1977.

TSCHIMMEL, Katja. Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation. In: ISPIM Conference Proceedings. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM), 2012. p. 1.

VAN AKEN, J. E. The research design for Design Science Research in management. Eindhoven: [s.n.], 2011.

VARGAS, Veronica Carolina Lima. Uma extensão do Design Thinking Canvas com foco em Modelos de Negócios para a Indústria de Games. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

VENABLE, John. The role of theory and theorising in Design Science Research. In: Proceedings of the 1st International Conference on Design Science in Information Systems and Technology (DESRIST 2006). 2006. p. 1-18.

WOLFE, Joseph. The effectiveness of business games in strategic management course work. *Simulation & Gaming*, v. 28, n. 4, p. 360-376, 1997.

## APÊNDICE A – Projetos de graduação realizados por alunos da Engenharia de Produção

Em 2008, Sant'anna, com o título de “A Difusão do Conhecimento Tácito Através do Jogo *Stakeholders*”, procura demonstrar a relevância de jogos de empresas para a disseminação do saber tácito. Através do jogo *Stakeholders*, com aplicação a alunos graduandos em Engenharia de Produção e foco em desenvolver as boas práticas de responsabilidade e capital social, pôde-se aferir sua eficácia através dos mapas conceituais, desenvolvidos pelos jogadores, que correlacionam os temas abordados.

Em 2011, Magno e Bezerra, com o título de “Elaboração de um Jogo de Empresas para o Aprendizado Introdutório de Gestão da Produção”, fala sobre o aprendizado e a fixação de conceitos que são aprendidos durante a graduação em Engenharia de Produção, o jogo simula através de modelos econômico-matemáticos, o impacto da gestão do Marketing, Produção e Planejamento e sua correlação com o lucro final da empresa.

Em 2011, Alves e Pinho, com o título de “Modelagem de Jogo de Empresas em Gestão da Produção Utilizando a Abordagem de Dinâmica de Sistemas”, o jogo *Stock Out Game* que consiste no aprendizado de gestão do custo de estoques para fábricas, capacidade de produção, conceitos da produção em lotes, entendimento entre a relação de oferta x demanda e as conexões entre os temas. O jogo é elaborado no programa *Vensim*, mas portado para o *Microsoft Office Excel*, para que sua aplicação possa ser realizada.

Em 2013, De Medeiros, com o título de “Avaliação do Aprendizado Gerado por um Jogo de Empresa Utilizando Mapa Conceitual”, o trabalho consiste em avaliar o aprendizado dos jogadores através do mapa conceitual, que possui aplicação para observar a evolução do aprendizado, também é apresentado um mapa “gabarito” para servir de métrica. Os jogadores escolhem entre opções dadas pelo jogo para progredir na história, e assim entender mais sobre o tema do jogo que é empreendedorismo e inovação, e os conceitos que circundam esse tema.

Em 2013, Diuana e Da Silva, com o título de “Criação de um simulador voltado para o processo de inovação tecnológica - *InovaGame*”, o projeto de graduação fala sobre um jogo de simulação que aborda os temas de inovação e empreendedorismo

tecnológico. Abordado também os diversos elementos, conceitos e atores que circundam o tema no âmbito brasileiro. São simulados etapas essenciais e características do empreendedorismo tecnológico e do empreendedor sob a perspectiva das universidades, institutos de pesquisa e incubadoras de empresas.

Em 2014, Da Cruz, com o título de “Desenvolvimento de jogo empresarial sobre o Sistema Toyota de Produção segundo a abordagem do *Design Thinking*”, a partir de conceitos e ferramentas de *Design Thinking*, é elaborado um jogo empresarial que tem como objetivo simular o Sistema Toyota de Produção, para o aprendizado de estudantes do ensino médio e universitário. São desenvolvidos os conceitos abordados em torno da Produção Enxuta, obtendo boas respostas dos jogadores e demonstrando o potencial da aplicação das técnicas de *Design Thinking* no processo de criação de jogos de empresas.

Em 2014, Lima e Moraes, com o título de “Elaboração de um Jogo Didático de Análise do Perfil Temperamental para Alunos da Engenharia de Produção”. O projeto de graduação apresenta o conceito de jogos didáticos, utilizando como meio de aplicação prática com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento de um jogo de simulação voltado para o estudo do perfil temperamental dos alunos de engenharia de produção. O jogo apresenta cenários inspirados na teoria do conceito de identificação e análise dos diferentes perfis temperamentais, proporcionando aos jogadores um melhor conhecimento e aprendizado sobre como pensam as pessoas com que interagem, além de poder utilizar os conceitos para ajudar na escolha do caminho profissional que melhor se adequa.

Em 2015, Batista, António e Bonfim, com o título de “Desenvolvimento de um jogo de treinamento sobre gestão de bens móveis para servidores públicos da área de logística”. A ênfase deste projeto visa o treinamento de servidores públicos de diversos órgãos da área de logística, com ênfase na gestão de bens móveis. A estrutura do jogo é baseada no modelo Duplo Diamante conectado com a metodologia *Design Thinking*, além da utilização do *Business Game Canvas* para a construção do jogo. A execução foi por meio do *software e-Adventure*, que visa a fácil integração de jogos educacionais e simulações de *games* no processo educativo.

Em 2015, Daim, Severino e Sá, com o título de “Desenvolvimento de um jogo de treinamento para conscientização nos processos de aquisição da Administração Pública”. O trabalho busca desenvolver um jogo de treinamento que promova a conscientização nos processos de compras públicas. O jogo promove interação,

entretenimento e aprendizado, a fim de fomentar o hábito da análise, planejamento e pensamento crítico em relação à tomada de decisão.

Em 2018, Wimmer e Barreto, com o título de “Desenvolvimento de um jogo para treinamento em habilidades de gestão da saúde aplicado ao contexto de um Hospital Dia”. Esse trabalho fala sobre um jogo de treinamento para alunos e profissionais da área da saúde para o aprendizado na gestão de processos de um Hospital Dia, mostrando elementos que compõem a cadeia de operação, desde a necessidade de uma equipe médica, até a importância da sala cirúrgica. Através do jogo é reproduzido as relações de dependência entre os elementos do modelo de negócio de hospital dia.

Em 2020, Soares e Da Silva, com o título de “P.M. GAME: Elaboração de jogo de gerenciamento de projetos usando *Design Science Research*”. O desenvolvimento deste trabalho é de um jogo de treinamento voltado para profissionais e alunos de Engenharia de Produção e de áreas correlacionadas a negócios, com ênfase no aprendizado em gerenciamento de projetos, são exploradas etapas da construção de um prédio comercial. A abordagem inclui aspectos interativos, didáticos e diversão, além de treinar os jogadores em processos de tomada de decisão voltado à gestão de projetos.

Quadro 2 - Lista de dissertações da linha de Jogos de Empresas aplicados ao desenvolvimento de alunos e profissionais do programa de graduação em Engenharia de Produção da UERJ que deram sustentação para este trabalho.

ANO	AUTOR	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	BREVE DESCRIÇÃO
2008	SANT'ANNA COTRIM, Rodrigo. Luis Felipe da Silva; BEZERRA, Valéria da Silva	A Difusão do Conhecimento Tácito Através do Jogo <i>Stakeholders</i> .	O trabalho procura demonstrar a relevância de jogos de empresas para a disseminação do saber tácito. O jogo <i>Stakeholders</i> tem foco em desenvolver as boas práticas de responsabilidade e capital social.
2011	MAGNO, Luis Felipe da Silva; BEZERRA, Valéria da Silva.	Elaboração de um Jogo de Empresas para Aprendizado Introdutório de Gestão da Produção.	O jogo simula através de modelos econômico-matemáticos, o impacto da gestão do Marketing, Produção e Planejamento e sua correlação com o lucro final da empresa.
2011	ALVES, Diego Zerpini Cordeiro Affonso; PINHO, Daniel Jacinto.	Modelagem de Jogo de Empresas em Gestão da Produção Utilizando a Abordagem de Dinâmica de Sistemas.	Jogo <i>Stock Out Game</i> que consiste no aprendizado de gestão do custo de estoques para fábricas, capacidade de produção, conceitos da produção em lotes, entendimento entre a relação de oferta x demanda e as conexões entre os temas.

ANO	AUTOR	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	BREVE DESCRIÇÃO
2013	DE MEDEIROS, André Abrahão Greco.	Avaliação do Aprendizado Gerado por um Jogo de Empresa Utilizando Mapa Conceitual.	O trabalho consiste em avaliar o aprendizado dos jogadores através do mapa conceitual, desenvolvido por Novak e Gowin.
2013	DIUANA, Diogo Lobato; DA SILVA, Marcelo Andrade; Figueiredo, Michele Pereira.	Criação de um Simulador Voltado para o Processo de Inovação Tecnológica - <i>InovaGame</i> .	O projeto de graduação desenvolve um jogo de simulação que aborda os temas de inovação e empreendedorismo tecnológico. Abordado também os diversos elementos, conceitos e atores que circundam o tema no âmbito brasileiro.
2014	DA CRUZ, João Henrique Santos; BIATO, Luiz Gustavo Cunha.	Desenvolvimento de jogo empresarial sobre o Sistema Toyota de Produção segundo a abordagem do <i>Design Thinking</i> .	A partir de conceitos e ferramentas de <i>Design Thinking</i> , é elaborado um jogo empresarial que tem como objetivo simular o Sistema Toyota de Produção. Desenvolvendo os conceitos abordados em torno da Produção Enxuta.
2014	LIMA, Fernanda Pereira; DE MORAES, Pedro Lamego.Iva	Elaboração de um Jogo Didático de Análise do Perfil Temperamental Para Alunos da Engenharia de Produção.	Contribui no desenvolvimento no perfil temperamental dos alunos de engenharia de produção, proporcionando aprendizado sobre como as pessoas pensam e interagem.
2015	BATISTA, Dayana Patricia Claudino Freitas; ANTONIO, Hudson Soares; BONFIM, Lídia Fernanda Nicolau da Silva.	Desenvolvimento de um jogo de treinamento sobre gestão de bens móveis para servidores públicos da área de logística.	Propõe realizar treinamento de servidores públicos de diversos órgãos da área de logística, com ênfase na gestão de bens móveis.
2015	Duim, Luana Abizethe de Carvalho; SEVERINO, Thaís da Silva Magalhães; SÁ, Thayrine de Oliveira.	Desenvolvimento de um jogo de treinamento para conscientização nos processos de aquisição da Administração Pública.	Promove a conscientização nos processos de compras públicas para servidores públicos, além de apresentar cenários interativos, com o objetivo de uma melhor utilização dos recursos públicos.
2018	WIMMER, Danilo Fontenele; BARRETO, Ruan dos Santos.	Desenvolvimento de um jogo para treinamento em habilidades de gestão da saúde aplicado ao contexto de um Hospital Dia.	Contribui no aprendizado na gestão de processos de um Hospital Dia, além de reproduzir relações de dependência entre os elementos do modelo de negócio de um hospital dia.
2020	SOARES, Eline da Silva; DA SILVA, Larissa Ornelas.	P.M GAME: Elaboração de jogo de gerenciamento de projetos usando <i>Design Science Research</i> .	Apresenta uma abordagem interativa, didática e lúdica com o objetivo de treinar os participantes em processos de tomada de decisão voltado à gestão de projetos.

Fonte: Os autores (2021)

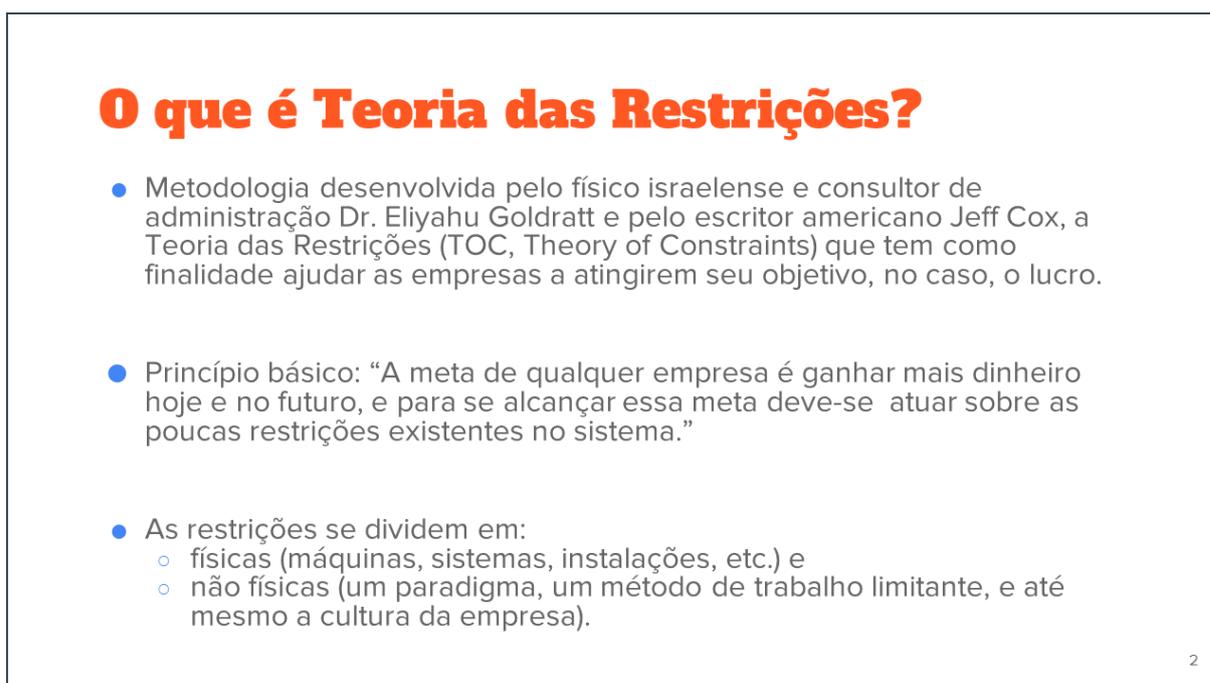
## APÊNDICE B – Apresentação sobre Teoria das Restrições

Figura 19 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: capa



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 20 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 2



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 21 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 3

## O que é Teoria das Restrições?

A TOC serve-se de três grupos de indicadores de desempenho que permitem avaliar se as operações executadas estão coerentes com os objetivos (lucro) da empresa:

- Ganho;
- Investimento;
- Despesa operacional.



O diagrama ilustra a Teoria das Restrições (TOC) com uma linha de tendência ascendente em azul. No topo da linha, o texto 'TOC' é exibido em azul. Uma mão humana, vestindo uma camisa cinza, aponta o dedo indicador para um alvo circular com anéis concêntricos em azul e branco, simbolizando o foco na melhoria contínua e na eliminação de restrições.

3

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 22 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 4

## Processo de Melhoria Contínua

A TOC sustenta que é essencial focalizar os esforços de melhoria no elo mais fraco da corrente, pois é ele que determina o desempenho global do sistema em estudo. Qualquer iniciativa de tentar melhorar outros elos que não o mais fraco não trará benefícios sistêmicos, e mesmo os potenciais benefícios locais poderão ameaçar a meta global.

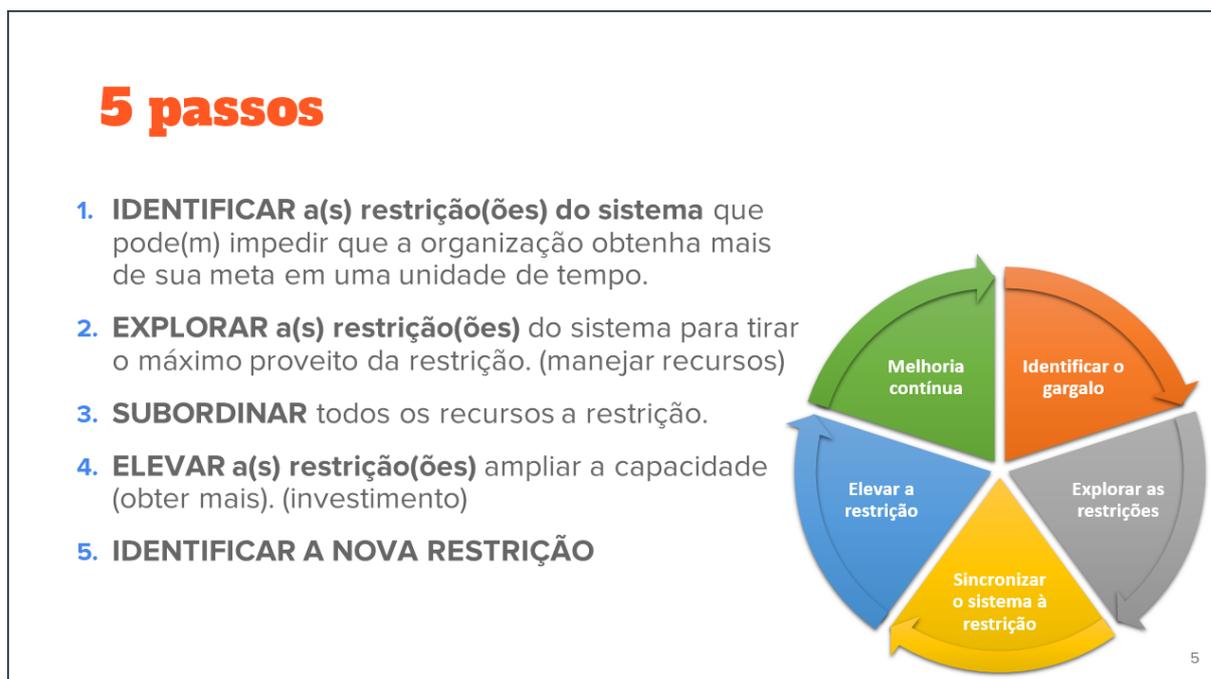


A ilustração mostra um homem em um terno cinza segurando documentos e apontando para um alvo. O fundo é azul e contém vários ícones relacionados a negócios e melhoria, como um gráfico de barras, um alvo, um relógio, um documento com uma seta, um gráfico de pizza, um ícone de lâmpada, um ícone de engrenagem, um ícone de dólar, um ícone de porcentagem, um ícone de hora, um ícone de documento, um ícone de gráfico de linhas, um ícone de gráfico de barras, um ícone de gráfico de pizza, um ícone de alvo, um ícone de relógio, um ícone de documento com uma seta, um ícone de gráfico de pizza, um ícone de lâmpada, um ícone de engrenagem, um ícone de dólar, um ícone de porcentagem, um ícone de hora, um ícone de documento, um ícone de gráfico de linhas, um ícone de gráfico de barras, um ícone de gráfico de pizza, um ícone de alvo, um ícone de relógio, um ícone de documento com uma seta.

4

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 23 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 5



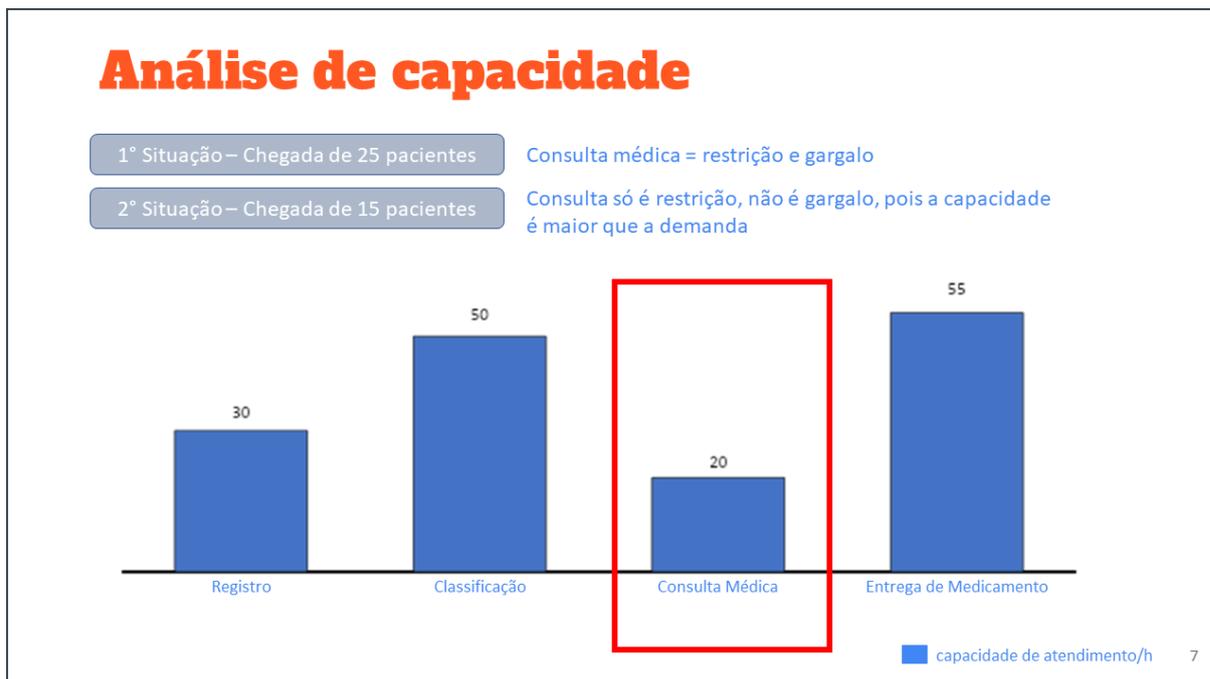
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 24 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 6



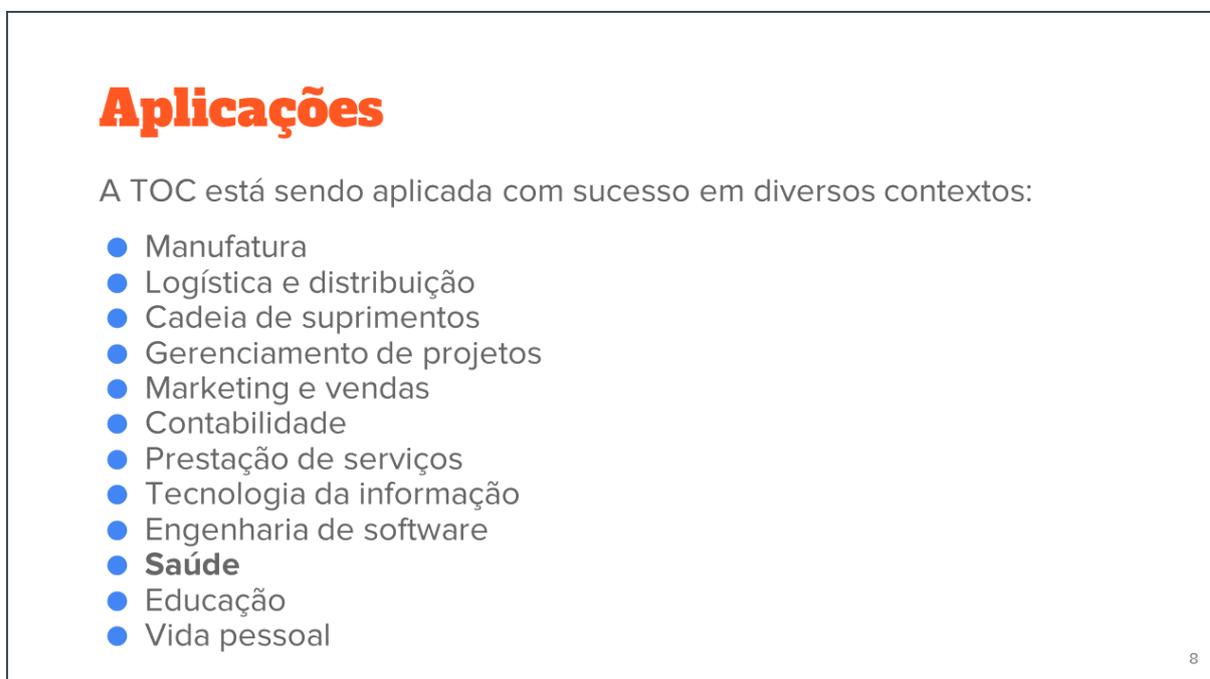
Fonte: Os autores, 2021.

Figura 25 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 7



Fonte: Os autores, 2021.

Figura 26 - Apresentação sobre Teoria das Restrições: página 8



Fonte: Os autores, 2021.

## APÊNDICE C – Manual do jogo

(para 2 a 6 jogadores)

Componentes:

1 Tabuleiro, representando a fictícia unidade de pronto atendimento SAMAZ.

1 dado (6 faces).

6 peões.

10 cartas frente e verso nos setores, sendo duas na diretoria.

1 cartela de cenário.

1 manual.

1 bloco de “Fichas do Jogador”.

### O Jogo

O objetivo do jogo é aprender sobre o processo de melhoria contínua (5 passos da Teoria das Restrições). Para isso, o jogador andar­á por todos os setores do tabuleiro, colherá informações e responderá as perguntas (que serão os 5 passos da TOC). Vence quem chegar primeiro e responder todas as perguntas corretamente. Antes de iniciar o jogo, é necessário apresentar a Teoria das Restrições para os jogadores (através de material ou apresentação).

### I – Preparação

Antes de começar a jogar, cada jogador deve fazer o seguinte:

1 – Escolher um peão e colocá-lo no tabuleiro (no espaço marcado: “Hall de Entrada”).

2 – Pegar uma folha “Ficha do Jogador”.

3 – Pegar um lápis ou uma caneta ou qualquer dispositivo para anotar as informações

Após isso, o mestre deve pegar a cartela do Cenário (ver adiante) e lê-lo em voz alta para todos os jogadores. Este será o problema que os jogadores tentarão solucionar durante o jogo.

OBS.: A qualquer momento durante o jogo, qualquer jogador poderá pegar e reler à

vontade a cartela do cenário que estiver sendo jogado, assim como as cartas que receber.

Uma partida com três jogadores demora aproximadamente uma hora e meia.

## II – A carta de Cenário

A carta do cenário conta em detalhes uma história com elementos corriqueiros de uma unidade de emergência de pronto atendimento.

As perguntas a serem respondidas estão assinaladas na cartela, esses são os quesitos que têm de ser respondidos para se ganhar o jogo, cada um referente a um passo da TOC para melhoria contínua, o 3º passo deve ser respondido e discutido entre os jogadores e o mestre, havendo assim um debate sobre o conceito.

## III – Procedimento de Jogo

Todos os jogadores começam no Hall de Entrada.

Todos lançam o dado e quem tirar o ponto maior dará início ao jogo, que prosseguirá pela

ordem do maior número, tirado no dado, para o menor.

Na sua vez de jogar, cada participante lança o dado e movimenta o seu peão até a quantidade de casas sorteadas no dado, exemplo: jogador A tirou , mas ele só quer andar 3 casas, sem problemas pois ele pode andar até 5 casas. A movimentação é feita sempre na horizontal e/ou na vertical, mas nunca diagonalmente. Os peões podem passar uns por cima dos outros e vários peões podem ocupar a mesma casa simultaneamente.

Antes do início de cada rodada o mestre lerá a situação da rodada e posicionará os bloqueios de portas/setor. O jogador pode vislumbrar a situação da rodada seguinte, e assim formar sua estratégia de movimentação no tabuleiro. Após o mestre realizar esses bloqueios, retorna para os jogadores seguindo a ordem definida anteriormente. Depois de todos os jogadores terem feito seus movimentos e assim a rodada se encerrar, o mestre deve dar 1 minuto para que os jogadores possam ler as cartas de setor que entraram e fazerem suas anotações enquanto o mestre posiciona os bloqueios de acordo com a situação da nova rodada.

Desta forma, ao longo do jogo, o jogador vai visitar os diversos locais da unidade (Estabilização, Consultório, Recepção, etc.) coletando informações que o

ajudarão a solucionar o problema em questão. Os locais podem ser visitados em qualquer ordem.

No momento em que o jogador acreditar que já possui respostas para todas as perguntas do caso e já tiver elas escritas, ele deverá declarar ao mestre sua solução (ver Final do Jogo).

#### IV – Investigação das Informações

Existem 9 locais no tabuleiro, cada um desses locais possui uma carta referente ao setor com informações, exceto a Diretoria que contém 2 cartas.

Quando um jogador entra em um local, ele pega a carta referente aquele setor para ler as informações. Nesse momento, esse jogador deve pegar a carta e ler apenas para ele mesmo, anotar em sua ficha do jogador as informações que julgar relevantes, podendo reler essas cartas sempre que julgar necessário.

OBS.: É recomendável registrar todas as informações, por mais insignificantes que possam parecer. Às vezes, uma informação aparentemente sem importância torna-se essencial para elucidar toda a história.

#### V – Ficha do jogador

Nela você colocará as informações que coletar em cada setor, como também indicar os fluxos de pacientes usando os retângulos na parte superior da ficha. É imprescindível indicar os fluxos, pois eles são base para a investigação.

#### VI – Carta do Setor

Um diálogo com o funcionário que representa o setor, ele/a fornecerá os dados para a elucidação do cenário. A carta simplesmente fornece subsídios para a solução através de dores do setor e circunstâncias relacionadas com o cenário em questão.

OBS.: Você notará que algumas das informações são mais importantes que outras para a solução do cenário. Em outras palavras, algumas das afirmações são essenciais, enquanto que outras, apesar de sempre verdadeiras, são apenas circunstanciais. Cabe aos jogadores discernir entre umas e outras.

#### VII – Os Locais e as Cartas

Cada um dos locais do tabuleiro possui uma casa marcada com um retângulo que simboliza a porta, por onde se pode entrar e sair dele.

Alguns locais possuem duas entradas. Os locais são randomicamente fechados devido às necessidades dos funcionários que ali trabalham ou algumas portas estarão fechadas porque a equipe de limpeza está trabalhando em frente a ela, bloqueando a entrada. Quando o local estiver trancado será visto o símbolo de fechado estando assim impossibilitado de entrar, porém o jogador que já estiver dentro do local pode sair, escolhendo qualquer uma das portas (no caso do local ter mais de uma porta), portanto nenhum jogador ficará trancado ou impossibilitado de andar.

#### VIII – Final do Jogo

Quando o jogador acreditar que já possui respostas para todas as perguntas do problema em

questão e ter as respostas escritas, ele estará em condições de declarar uma solução.

Para ganhar o jogo, basta dar as respostas corretas para a aplicação dos passos 1,2,4 e 5 da Teoria das Restrições (sendo o passo 3 discutido entre os jogadores e o mestre após o final do jogo).

Após declarar que possui a solução (em voz alta, para todos os outros jogadores), você deve se dirigir ao mestre com sua folha de resposta.

Se suas respostas estiverem corretas, o mestre lhe proclamará o vencedor do jogo e encerrará a partida explicando os resultados para cada item. Ao contrário, se suas respostas estiverem erradas, o mestre lhe dirá que está errado e você estará fora do jogo. Neste último caso, os outros continuam jogando normalmente até que um deles descubra as respostas certas.

Ao declarar a sua solução, você não precisa dar as respostas exatamente como estão

escritas na carta de solução que está com o mestre. É suficiente que você diga a mesma coisa, embora com outras palavras, cabe ao mestre ponderar se a resposta é suficientemente plausível.

## APÊNDICE D – Formulário para avaliação do jogo do *Google Forms*

Figura 27 - Questionário de avaliação do jogo, página 1

# QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO

Este questionário serve para avaliar os testes realizados do jogo. Peço que respondam com sinceridade quanto a sua percepção e sensação ao jogar o jogo. Muito obrigado.

O questionário é formado por 13 questões de múltiplas escolha.

Qualquer dúvida, você pode entrar em contato.

Diogo Silveira  
Email: [diogosilveira4@gmail.com](mailto:diogosilveira4@gmail.com)  
Celular: (21)997799246

[biancamearaujo@gmail.com](mailto:biancamearaujo@gmail.com) [Alternar conta](#) 

**\*Obrigatório**

E-mail \*

Seu e-mail \_\_\_\_\_

Seu nome \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 28 - Questionário de avaliação do jogo, página 2

Área de formação \*

Enfermagem

Medicina

Odontologia

Psicologia

Engenharia

Outro: \_\_\_\_\_

Você tinha algum conhecimento prévio de Teoria das Restrições antes de jogar? \*

Sim, tinha pleno conhecimento

Apenas ouvi falar.

Não, não tinha nenhum conhecimento prévio sobre Teoria das Restrições.

Você gostou do tema do jogo? \*

Sim

Não

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 29 - Questionário de avaliação do jogo, página 3

Você julga o jogo como fácil de aprender a se jogar? \*

Sim

Não

O jogo agregou conhecimento em relação aos pilares da Teoria das Restrições? \*

Sim

Não

Acredita que a Teoria das Restrições pode ser aplicada na área da saúde? \*

Sim

Não

Para você o tempo de duração do jogo foi adequado? \*

Sim, foi suficiente.

Não, poderia ter maior duração.

Não, poderia ter menor duração.

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 30 - Questionário de avaliação do jogo, página 4

Gostou da aplicação de um tema da Engenharia de Produção na área da saúde? \*

Sim

Não

Mesmo sendo um jogo de aprendizagem, com o objetivo didático. Você conseguiu se divertir durante o processo? \*

Sim, me diverti e aprendi

Me diverti apenas

Só aprendi

Não me diverti e não aprendi

Você acha que o jogo foi bem adaptado para uma versão online e está dinâmico? \*

Sim, está bem adaptado e dinâmico

Não, poderia estar melhor adaptado

Não, poderia ser mais dinâmico

Não, poderia ser melhor adaptado e mais dinâmico

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 31 - Questionário de avaliação do jogo, página 5

Assinale quais os conceitos e habilidades da área da Engenharia de Produção que você julga que foram transmitidos/treinados e aprendidos durante o jogo. Você pode marcar mais de uma opção, se quiser \*

- 5 passos da Teoria das Restrições
- Conceito de custo
- Conceito de ganho
- Conceito de investimento
- Capacidade produtiva
- Tomada de decisão
- Outro: \_\_\_\_\_

Você se sente estimulado a jogar o jogo mais uma vez ? \*

- Não, só jogaria uma única vez.
- Sim, jogaria o jogo mais uma vez.
- Sim, jogaria mais de duas vezes.
- Sim, jogaria sem limite no número de vezes.

Fonte: Os autores, 2021.

Figura 32 - Questionário de avaliação do jogo, página 6

Sua sensação ao final do jogo, foi: \*

Superou a expectativa.

Atendeu a expectativa.

Não era o esperado mas gostei.

Não gostei.

Indicaria esse jogo para amigos da sua mesma área profissional? \*

Sim

Não

**Enviar** [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

**Google** Formulários

Fonte: Os autores, 2021.