



## ENDO-GDC: DESENVOLVIMENTO DE UM GAME DESIGN CANVAS PARA CONCEPÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS ENDÓGENOS

Bernardo Blasquez Taucei

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação.

Orientador: Geraldo Bonorino Xexéo

Rio de Janeiro  
Setembro de 2019

ENDO-GDC: DESENVOLVIMENTO DE UM GAME DESIGN CANVAS PARA  
CONCEPÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS ENDÓGENOS

Bernardo Blasquez Taucei

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

Examinada por:

---

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

---

Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.

---

Prof.<sup>a</sup> Renata Mendes de Araujo, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL  
SETEMBRO DE 2019

Taucei, Bernardo Blasquez

Endo-GDC: Desenvolvimento de um Game Design Canvas para Concepção de Jogos Educativos Endógenos/Bernardo Blasquez Taucei. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

XIII, 97 p.: il.; 29, 7cm.

Orientador: Geraldo Bonorino Xexéo

Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, 2019.

Referências Bibliográficas: p. 89 – 96.

1. Canvas. 2. Jogos Sérios. I. Xexéo, Geraldo Bonorino. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. III. Título.

*Dedicated to someone  
that you love  
or admire.*

# Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Reginaldo e Elizabeth pela imensa confiança que sempre depositaram em mim. Aos meus amigos que estiveram presentes pelo companheirismo, auxílio e bons momentos. Ao meu amigo Leonardo Moura que me ajudou muito, principalmente na reta final da dissertação.

Agradeço ao meu orientador, Geraldo Xexéo que sempre me ajudou e incentivou com sugestões e recomendações.

Agradeço aos meus amigos e companheiros do LUDS, de onde diversas ideias e críticas surgiram. Dentre diversos participantes importantes, cito Luis Costa, Maya Reyes e Eduardo Mangeli, que me ajudaram muito na escrita e nas dinâmicas realizadas para esta dissertação.

Aos meus colegas do CapGov com quem obtive grandes conhecimentos e se tornaram grandes amigos. Dentre eles, um agradecimento especial para Xiao Yuan Kong, Débora Lima, Juan Baptista, Gabriel Matos, Douglas Paranhos, Bárbara Pimenta, Romulo Freires e Emerson Yamamoto. Agradeço também minha equipe pela compreensão nos momentos em que precisei estar ausente.

Agradecimentos a Tite Zobaran da Tamboro e Pedro Vitor do Ludes, que me ajudaram fornecendo material sobre os jogos utilizados para testar e avaliar o Endo-GDC.

Aos professores Jano Moreira e Renata Araújo por aceitarem fazer parte da banca, mesmo diante de tantos compromissos e atividades.

Ao corpo técnico-administrativo do PESC que sempre estiveram disponíveis para me auxiliar.

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## ENDO-GDC: DESENVOLVIMENTO DE UM GAME DESIGN CANVAS PARA CONCEPÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS ENDÓGENOS

Bernardo Blasquez Taucei

Setembro/2019

Orientador: Geraldo Bonorino Xexéo

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Uma visão compartilhada do projeto do jogo e a participação do desenvolvimento interativo, são fatores que contribuem de forma positiva para o processo colaborativo no desenvolvimento dos jogos sérios. O *Game Design Canvas* (GDC) é uma ferramenta que pode contribuir para melhoria desses dois fatores. Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento do Endo-GDC, um *canvas* focado no desenvolvimento de jogos sérios endógenos. Para implementá-lo, as características e origens dos *canvases* que serviram de referência para a criação de alguns GDCs, como *Business Model Canvas* e *Design Thinking Canvas*, foram estudadas, analisadas e enumeradas. Um subgrupo delas foram selecionadas para compor o Endo-GDC. Modelos teóricos de jogos foram utilizados para ajudar a selecionar os assuntos de cada seção e para auxiliar na sua organização e ordem de preenchimento. Finalmente, procurou-se descrever dois jogos sérios utilizando o Endo-GDC, para testar a sua capacidade de fornecer uma visão geral sobre um jogo já desenvolvido.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ENDO-GDC: DEVELOPING A CANVAS GAME DESIGN FOR DESIGNING  
ENDOGENOUS EDUCATIONAL GAMES

Bernardo Blasquez Taucei

September/2019

Advisor: Geraldo Bonorino Xexéo

Department: Systems Engineering and Computer Science

A shared vision of game design and the participation of interactive development are factors that contribute positively to the collaborative process in the development of serious games. Game Design Canvas (GDC) is a tool that can contribute to the improvement of these two factors. Thus, this paper presents the development of Endo-GDC, a focus on the development of endogenous serious games. To implement it, the characteristics and origins of the canvas that served as reference for the creation of some GDCs, such as Business Model Canvas and Design Thinking Canvas, were studied, analyzed and enumerated. A subset of them were selected to compose the Endo-GDC. Theoretical game models were used to help select subjects from each section and to assist in their organization and order of completion. Finally, we sought to describe two serious games using Endo-GDC to test their ability to provide an overview of an already developed game.

# Sumário

<b>Lista de Figuras</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação . . . . .	1
1.2 Problema de Pesquisa . . . . .	3
1.3 Metodologia . . . . .	3
1.4 Organização do Trabalho . . . . .	5
<b>2 Canvas que fundamentaram esse trabalho</b>	<b>6</b>
2.1 O que é um canvas . . . . .	6
2.2 <i>Business Model Canvas</i> - BMC . . . . .	7
2.2.1 Seções do BMC . . . . .	8
2.2.2 Preenchimento do BMC . . . . .	10
2.3 <i>Design Thinking Canvas</i> - DTC . . . . .	11
2.3.1 Seções e Preenchimento do DTC . . . . .	12
2.4 Características do <i>Business Model Canvas</i> e <i>Design Thinking Canvas</i>	14
2.4.1 Características do BMC . . . . .	14
2.4.2 Características do DTC . . . . .	15
2.4.3 Listagem e Definição das Características Encontradas . . . . .	17
<b>3 Modelos Teóricos sobre Jogos</b>	<b>18</b>
3.1 Definição de Jogos . . . . .	18
3.1.1 Definição de Jogos Sérios . . . . .	19
3.1.2 Jogos Educativos Exógenos e Endógenos . . . . .	20
3.2 MDA . . . . .	20
3.3 DPE . . . . .	21
3.4 Tétrade Elementar . . . . .	24
3.5 Jogos e Aprendizado: <i>Input Process Outcome</i> . . . . .	25
3.6 Elementos, Perspectivas e Aprendizados Proveniente dos Modelos Teóricos . . . . .	26

<b>4</b>	<b>Trabalhos Relacionados</b>	<b>28</b>
4.1	<i>Game Design Canvas</i> . . . . .	28
4.1.1	Budd Royce Lam . . . . .	29
4.1.2	Richard Carey . . . . .	30
4.1.3	Tanja Korhonen . . . . .	33
4.1.4	Sergio Jiménez . . . . .	37
4.1.5	Victor Travassos Sarinho . . . . .	39
4.1.6	Carvalho . . . . .	40
4.1.7	Vargas . . . . .	41
4.1.8	Prosocial Game Canvas . . . . .	42
4.2	Avaliação dos do GDCs . . . . .	45
4.3	Lacunas Encontradas e Conclusão . . . . .	46
<b>5</b>	<b>Proposta e Implementação do Endo-GDC</b>	<b>49</b>
5.1	Visão Geral da Proposta . . . . .	49
5.1.1	Significado Atômica das Seções: Comunicação . . . . .	50
5.1.2	Organização por Influência: Jogo Sérió Endógeno . . . . .	50
5.1.3	Agrupamento por Relação . . . . .	51
5.1.4	Distinção de Blocos e Métodos para conteúdo: Facilidade de Uso . . . . .	51
5.2	Implementação do Endo-GDC . . . . .	52
5.3	Preenchimento e definição das seções . . . . .	53
5.3.1	Jogador/Aluno . . . . .	53
5.3.2	Problema . . . . .	54
5.3.3	Conteúdo Pedagógico . . . . .	54
5.3.4	Objetivos de Aprendizado . . . . .	55
5.3.4.1	Taxonomia de Bloom . . . . .	55
5.3.4.2	Cartas dos Objetivos de aprendizado . . . . .	57
5.3.5	Inspirações . . . . .	60
5.3.6	História . . . . .	60
5.3.7	Objetivos do Jogo . . . . .	61
5.3.8	Mecânicas . . . . .	61
5.3.9	Dinâmicas . . . . .	62
5.3.10	Estética . . . . .	62
5.3.11	Feedback . . . . .	62
5.3.12	Tecnologia . . . . .	63
5.3.13	Plataforma . . . . .	63
5.4	Descrição dos Testes realizados com Endo-GDC . . . . .	64
5.5	Conclusão . . . . .	64

<b>6</b>	<b>Avaliação do Endo-GDC</b>	<b>66</b>
6.1	Ciclo Um: Avaliação Utilizando Jogos Sérios . . . . .	66
6.1.1	Análise do Endo-GDC com o Sr. X . . . . .	67
6.1.2	Análise do Endo-GDC com o Mapa do Tesouro . . . . .	71
6.1.3	Conclusão e melhorias . . . . .	75
6.2	Avaliação e <i>workshop</i> sobre Endo-GDC: Ciclo 2 . . . . .	75
6.2.1	Apresentação do Endo-GDC e Perfil do Participantes . . . . .	76
6.2.2	Dinâmica de grupo com o Endo-GDC . . . . .	77
6.2.2.1	Bloco de Usuário . . . . .	77
6.2.2.2	Bloco de Aprendizagem . . . . .	78
6.2.2.3	Bloco de Narrativa . . . . .	79
6.2.2.4	Bloco de <i>Gameplay</i> . . . . .	79
6.2.2.5	Bloco de Experiência do Usuário . . . . .	79
6.2.2.6	Bloco de Tecnologia . . . . .	81
6.2.2.7	Bloco Inspirações . . . . .	81
6.2.3	Resultados da dinâmica e alterações no Endo-GDC . . . . .	81
6.2.3.1	Revisão da construção das sentenças sugeridas nas cartas de conhecimento . . . . .	83
<b>7</b>	<b>Conclusão e Trabalhos Futuros</b>	<b>86</b>
7.1	Conclusão . . . . .	86
7.2	Limitações . . . . .	87
7.3	Trabalhos Futuros . . . . .	88
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>89</b>
<b>A</b>	<b>Apêndices</b>	<b>97</b>

# Lista de Figuras

2.1	<i>Business Model Canvas</i> : OSTERWALDER & PIGNEUR (2010) . . . . .	7
2.2	Seções do BMC. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010)	8
2.3	Seções do BMC e suas relações. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010) . . . . .	10
2.4	<i>Design Thinking Canvas</i> , de <i>canvas</i> de NEVES (2014) . . . . .	11
2.5	Seções do BMC e suas relações. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010) . . . . .	14
2.6	Mapa de influencias entre as seções. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010) . . . . .	15
2.7	ordem de preenchimento do <i>Design Thinking Canvas</i> . Adaptado de: NEVES (2014) . . . . .	16
2.8	Algumas das cartas utilizadas pelo <i>Design Thinking Canvas</i> de NEVES (2014). A cor indica a qual fase a carta pertence. . . . .	16
3.1	Modelo MDA ( <i>Mechanics, Dynamics and Aesthetics</i> ). Adaptado de: (HUNICKE <i>et al.</i> , 2004) . . . . .	20
3.2	Modelo DPE ( <i>Design, Play and Experience</i> ). Adaptado de: (WINN, 2009) . . . . .	22
3.3	Tétrade Elementar. Adaptado de: (SCHELL, 2014) . . . . .	24
3.4	<i>Input-process-outcome</i> . Adaptado de: (GARRIS <i>et al.</i> , 2002) . . . . .	25
4.1	<i>Game Design Canvas</i> : LAM (2015) . . . . .	29
4.2	Sobreposição das áreas que abrangem as linhas coloridas . . . . .	31
4.3	<i>Game Design Canvas</i> : CAREY (2015b) . . . . .	31
4.4	<i>Game Design Canvas</i> : KORHONEN <i>et al.</i> (2017) . . . . .	34
4.5	<i>Game Design Canvas</i> : JIMÉNEZ (2013) . . . . .	37
4.6	Perspectivas do GMC . . . . .	38
4.7	<i>Game Design Canvas</i> : SARINHO (2017) . . . . .	39
4.8	<i>Game Design Canvas</i> : CARVALHO (2014a) . . . . .	41
4.9	<i>Game Design Canvas</i> : VARGAS (2015) . . . . .	42
4.10	<i>Game Design Canvas</i> : STAR <i>et al.</i> (2017) . . . . .	43

5.1	Endo-GDC, suas seções e seus blocos. Fonte: própria (2019) . . . . .	52
5.2	Taxonomia de Bloom Original e a Revisada . . . . .	56
5.3	Alterações na taxonomia original de Bloom. Adaptado de: TREVISAN & AMARAL (2016) . . . . .	57
5.4	Cartas de Bloom da dimensão do conhecimento. Frente das cartas com as definições dos tipos de conhecimento. Verso com a cor do bloco que as cartas pertencem e com ícone para identificar a seção de objetivos de aprendizado. Fonte: própria (2019) . . . . .	58
5.5	Cartas de Bloom da dimensão do processo cognitivo. Fonte: própria (2019) . . . . .	59
5.6	Disposição das seções de acordo com o modelo <i>input-process-outcome</i> . Fonte: própria (2019) . . . . .	65
6.1	Versão do Endo-GDC utilizada no Ciclo Um. Fonte: própria (2019) .	67
6.2	Jogo do Sr. X: Imagem da Isópolis e suas estações de trem . . . . .	68
6.3	Sr. X: objetivos da fase, máx. de paradas, máx. movimentos e tempo	69
6.4	Sr. X: Vagões desequilibrados e movimentação dos passageiros para plataforma . . . . .	70
6.5	Jogo do Pirata . . . . .	73
6.6	Um dos feedbacks fornecidos pelo Jogo do Pirata: Tesouros, Joias e total de blocos usados . . . . .	74
6.7	Endo-GDC utilizado no ciclo 2 e a ordem de preenchimento das seções. Fonte: própria (2019) . . . . .	76
6.8	Endo-GDC resultante após dinâmica, discussões e questionário. Nova organização e ordem preenchimento das seções e suas camadas/blocos. Fonte: própria (2019) . . . . .	82
6.9	Novas cartas da categoria cognitiva: antiga “seção” de verbos deu lugar para seção “gerúndios”. Fonte: própria (2019) . . . . .	84
6.10	Novas cartas do domínio de conhecimento e carta de auxílio para “montar” o objetivo de aprendizado. Fonte: própria (2019) . . . . .	85

# Lista de Tabelas

2.1	Listagem das características do <i>Business Model Canvas</i> e <i>Design Thinking Canvas</i> . . . . .	17
3.1	Intercessão entre os elementos presentes em cada modelo teóricos sobre jogos . . . . .	27
4.1	Comparação entre os conteúdos do <i>canvas</i> de Korhonen e Carey . . .	36
4.2	Comparação entre os Blocos Korhonen X Carey . . . . .	36
4.3	Características apresentadas pelos GDCs . . . . .	46
4.4	Recursos utilizados pelos <i>Game Design Canvas</i> Pesquisados . . . . .	48
5.1	Problema de pesquisa e características do BMC e DTC selecionadas .	50
6.1	Preenchimento das seções Problema e Jogador/Aluno, do bloco de usuário . . . . .	77
6.2	Preenchimento das seções Conteúdo Pedagógico e Objetivos de Aprendizado, do bloco de aprendizagem . . . . .	78
6.3	Preenchimento das seções História e Objetivos do Jogo, do bloco de narrativa . . . . .	79
6.4	Preenchimento das seções Mecânicas, Dinâmicas e Estética, do bloco <i>gameplay</i> . . . . .	80
6.5	Preenchimento da seção feedback . . . . .	80
6.6	definição da tecnologia e plataforma dos jogos . . . . .	81
6.7	jogos utilizados como inspiração . . . . .	81

# Capítulo 1

## Introdução

Este capítulo expõe a motivação e o problema de pesquisa. Além disso, é apresentado a definição do escopo do trabalho, a metodologia utilizada e finalmente a estrutura do documento.

### 1.1 Motivação

Os jogos estão presentes na vida das pessoas, da infância até a idade adulta/idosa de diversas formas. Uma das mais comuns tem sido por meio de jogos eletrônicos, os video games. Para as pessoas nascidas depois dos anos oitenta, essa exposição aos video games pode ter ocorrido ao longo da vida inteira ZYDA (2005). Atualmente, o segmento de jogos digitais está no coração do mercado de entretenimento: existem mais de 2,5 bilhões de jogadores em todo mundo que, combinados, devem gastar \$152,1 bilhões de dólares em jogos em 2019, WIJMAN (2019). É um mercado onde o faturamento e número de jogadores cresce a cada ano, fazendo com que os jogos se tornem cada vez mais populares e presentes em nossa cultura. Essa popularidade torna o uso dessa mídia ainda mais interessante para contextos específicos como o de jogos sérios.

O mercado de jogos sérios, cujo os objetivos vão além do puro entretenimento, também vem crescendo globalmente e deve movimentar um total de \$17 bilhões de dólares em 2023, de acordo com dados da Metaari (ADKINS, 2018), com uma taxa de crescimento anual composta de 37,1% no período entre 2018 e 2023 (VALENTINE, 2018). Esse tipo de jogo pode ser aplicado em um amplo espectro de áreas: militar, governamental, educacional, corporativo, saúde... e traz uma série de benefícios e vantagens para o aprendizado.

SUSI *et al.* (2007) e SQUIRE & JENKINS (2003) mostram como jogos sérios possibilitam os alunos vivenciarem situações que são impossíveis no mundo real por razões de segurança, custo, tempo, etc.

VAN ECK (2006) expõe como esses jogos incorporam todas as fases que ativam processos necessários para uma aprendizagem efetiva, presentes nos nove eventos de GAGNE *et al.* (2004), que são: ganhar atenção, informar os objetivos do aluno, estimular a recordação da aprendizagem anterior, apresentar material de estímulo, fornecer orientação ao aluno, provocar o desempenho, fornecer *feedback*, avaliar o desempenho e aprimorar a retenção e a transferência.

LIEBERMAN (2006) lista alguns benefícios do uso de jogos para aprendizagem:

- Os jogos proporcionam ao jogador uma experiência ativa;
- Jogos encorajam o jogador a aprender fazendo;
- Os jogos são um meio social que proporciona ao jogador interações entre pessoas e respostas emocionais;
- Os jogos são participativos, fornecendo ao jogador feedback personalizado e rápido;
- Jogos são envolventes. A participação faz com que o jogador preste muita atenção. Requer um planejamento e tomada de decisão cuidadosa. Exige aprendizagem para ter sucesso;
- Jogos promovem a aprendizagem comportamental. O jogo dá ao jogador recompensas por comportamento (pontos, poder, classificação e assim por diante). Esse feedback positivo no jogo pode encorajar comportamentos desejados na vida real;
- Jogos oferecem conseqüências. Estes não são abstratos ou hipotéticos; eles são representados no jogo diretamente. O jogador interpreta um personagem e se identifica com ele ou ela. Sucesso e fracasso mapeiam diretamente as suas ações; o ego e a auto-imagem são investidos na experiência;
- Jogos fornecem modelos para o jogador. O jogador pode aprender com os personagens do jogo e entender suas experiências comportamentais.

Dessa forma, os jogos sérios oferecem oportunidades para melhoria do aprendizado, mas apenas se o jogo for projetado de forma eficaz (WINN, 2009). Segundo a autora, fazer um bom jogo é difícil porque o processo de design, além de criativo, as vezes é caótico. Contudo, desenvolver um jogo sério é uma tarefa ainda mais difícil. A razão para maior dificuldade é que, em vez de simplesmente tentar otimizar o aspecto de entretenimento do jogo, também é preciso otimizá-lo para alcançar um conjunto específico de resultados de aprendizado (WINN, 2009).

Assim, como acontece com o desenvolvimento de jogos para entretenimento, o desenvolvimento de jogos sérios requer um time de profissionais de diferentes especialidades. A diferença é a necessidade de incluir também profissionais especialistas do assunto que será abordado no game, além de profissionais da área pedagógica, enfatizando ainda mais o caráter multidisciplinar da equipe, (KEMPPAINEN *et al.*, 2014; ZYDA, 2005).

TRAN & BIDDLE (2008) descreveram três fatores principais que contribuem positivamente para o processo colaborativo no desenvolvimento do jogos sérios: respeitar a especialidade de cada membro da equipe, participar do desenvolvimento iterativo e ter uma visão compartilhada do produto do jogo. Uma ferramenta que pode auxiliar nesses dois últimos itens é a utilização de *canvas*.

O *canvas* é um quadro ou painel que ajuda a sintetizar e organizar as informações sobre o artefato que se deseja desenvolver: um modelo de negócio (MAURYA, 2012; OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010), produto (NEVES, 2014), experiência do usuário (ZAWADZKI & PRELICZ-ZAWADZKA, 2018), jogos (CAREY, 2015a; KORHONEN *et al.*, 2017; LAM, 2015) etc. É uma ferramenta cujo objetivo é facilitar a visão do todo e a identificação de lacunas no projeto, mantendo foco no que é mais relevante.

Esta dissertação explora os principais *canvas* para jogos desenvolvidos, os *Game Design Canvas* (GDCs) e suas principais referências. Assim, espera-se contribuir para generalização de algumas características encontradas nos *canvas* pesquisados além de apresentar um novo GDC para jogos sérios focado no aprendizado cognitivo.

## 1.2 Problema de Pesquisa

Desenvolver um *canvas* para jogos sérios (educativos) baseado em um modelo teórico sobre jogos que melhore a comunicação entre os diferentes membros de uma equipe interdisciplinar, facilite a sua concepção e permita equilibrar de forma mais satisfatória os objetivos pedagógicos com a parte de entretenimento do jogo.

- Quais características, informações e elementos de jogos um *canvas* para jogos educativos deve possuir?
- Como ele pode ajudar na concepção de um jogo educativo e no trabalho de equipe?

## 1.3 Metodologia

A especificação do problema de pesquisa levou à definição das seguintes questões de pesquisa:

- (Q1) Que características um *canvas* pode possuir?
- (Q2) Quais dessas características são interessantes para um *Game Design Canvas* (GDCs) para jogos sérios?
- (Q3) Como os GDCs podem melhorar a comunicação entre os diferentes membros da equipe?
- (Q4) Como um *canvas* para jogos sérios pode auxiliar na melhoria do equilíbrio entre a parte pedagógica do jogo e a de entretenimento?
- (Q5) Que elementos de jogos devem estar presentes em neste tipo de *canvas*?
- (Q6) Como e quais informações devem ser dispostas em um GDC para jogos sérios?

Inicialmente a pesquisa sobre *Game Design Canvas* (GDC) foi realizada utilizando a busca do Google no modo de navegação anônima do navegador, para evitar sugestão de resultados baseado no perfil do autor. Duas strings foram utilizadas para realizar a busca de *canvas* para jogos: “*Game Design Canvas*” e “*Serious Game Design Canvas*”. O primeiro retornou 13 tipos diferentes e o último retornou somente um resultado diferente se comparado a primeira busca. Os demais *canvas* foram encontrados pela referência no artigo de Sarinho [10]: “Uma proposta de *Game Design Canvas* Unificado”. Portanto, chegou-se a um resultado de 18 *Game Design Canvas* (GDCs) diferentes.

Uma primeira avaliação superficial sobre os GDCs foi realizada em busca de propriedades, elementos e referências que poderiam ajudar no desenvolvimento de um *canvas* para jogos sério. Nessa fase de pesquisa se observou que muitos desses GDCs de baseavam direta ou indiretamente no *Business Model Canvas* (BMC) de (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010). Além dele, outro *canvas* utilizado como referência foi do *Design Thinking Canvas* (DTC) de (NEVES, 2014). Como esses dois *canvas* eram as principais bases teóricas dos GDCs, um estudo sobre suas origens e características foi realizado.

Após analisar e listar as características do BMC e DTC, uma nova avaliação dos GDCs foi feita agora baseada nas características levantadas. O objetivo era observar quais qualidades eram mais comuns entre os GDCs e quais eram menos frequentes, o que poderia indicar propriedades que deveriam estar presentes em um novo *canvas* para jogos e elucidar possíveis lacunas não exploradas pelos GDCs já desenvolvidos.

Durante essa segunda fase de avaliação foi observado que alguns GDCs também utilizaram modelos teóricos sobre jogos, como o MDA, como base para o seu desenvolvimento. A partir daí procurou-se os modelos mais comumente utilizados pelos

desenvolveres de jogos (de entretenimento ou sérios). Esses modelos ajudariam elucidar propriedades, elementos e suas relações que poderiam ser utilizados em um novo GDC focado no aprendizado.

Dessa forma, o tripé formado pela pesquisa sobre GDCs em geral, as características listadas do BMC e DTC e os modelos teóricos sobre jogos são a base de desenvolvimento do Endo-GDC, um *canvas* para jogos sérios endógenos.

## 1.4 Organização do Trabalho

Este trabalho compreende um total de sete capítulos além deste:

No capítulo 2 é apresentado os fundamentos teóricos para o entendimento e desenvolvimento da dissertação. São apresentados o *canvas* que serviram de referência para explicitar as características que este tipo de ferramenta pode possuir. No final do capítulo elas são listadas e definidas para posterior uso, na avaliação de *Game Design Canvas*.

No capítulo 3 são descritos os modelos teóricos sobre jogos que serviram como referência para a construção do Endo-GDC.

No capítulo 4 são apresentados os *Game Design Canvas* pesquisados. Suas origens, objetivos e seções são descritas e uma análise, baseada nas características do BMC e DTC é feita. Assim o objetivo dessa seção é descobrir lacunas e características importantes de incorporar em um *canvas* para jogos sérios.

No capítulo 5 são apresentadas as características selecionadas para guiar a construção Endo-GDC e as justificativas dessas escolhas. Uma versão passível de teste do Endo-GDC é apresentada. É detalhado o seu processo de criação e é feita uma descrição geral do seu design.

No capítulo 6 é feita a avaliação do Endo-GDC em dois ciclos: utilizando jogos sérios para testa-lo e através de uma dinâmica em grupo onde o GDC foi utilizado para elaborar a ideia de dois jogos sérios.

Por fim, o capítulo 7 conclui o trabalho com uma revisão dos objetivos e como eles foram concluídos, descreve as limitações do trabalho e fornece propostas de trabalhos futuros.

## Capítulo 2

# Canvas que fundamentaram esse trabalho

Neste capítulo serão apresentados e analisados o *Business Model Canvas* (BMC) e o *Design Thinking Canvas* (DTC) que serviram como principal referência para construção de muitos dos GDCs pesquisados. Dessa forma, ao longo do capítulo, serão analisados as origens, seções, organização e como são de preenchidos esses canvas. O capítulo é encerrado listando as principais características do BMC e DTC.

### 2.1 O que é um canvas

O *canvas* é uma ferramenta que permite reunir em um único painel as principais informações sobre do artefato que se deseja desenvolver. O seu objetivo é facilitar a concepção desses artefatos, fornecendo uma visão do todo da ideia, que ajuda na identificação de lacunas e auxilia na comunicação entre membros de uma equipe, (DA SILVA & BITTENCOURT, 2016; VARGAS, 2015). Dessa forma, o seu uso pode promover mais interações entre os membros do projeto, tornando-o mais colaborativo e com maior capacidade de resposta a mudanças (VARGAS, 2015). Além disso, facilita que a equipe envolvida assimile e compreenda melhor aquilo que está sendo desenvolvido (VARGAS, 2015).

O artefato a ser desenvolvido com auxílio do *canvas* pode ser um modelo de negócio (OSTERWALDER, 2004), plano de projeto (JÚNIOR, 2013), um produto (NEVES, 2014), experiência de usuário (ZAWADZKI & PRELICZ-ZAWADZKA, 2018), a uma ideia de jogo (CAREY, 2015a; LAM, 2015)...

Neste capítulo são analisados as características do *Business Model Canvas* e o *Design Thinking Canvas* uma vez que ambos já serviram de referência para construção de *canvas* para jogos.

## 2.2 Business Model Canvas - BMC

O *Business Model Canvas*, na figura 2.1, é uma metodologia que serve de guia para a criação de modelos de negócio inovadores, a partir de validações de hipóteses geradas ao longo do seu percurso de construção (VARGAS, 2015). OSTERWALDER & PIGNEUR (2010), definem o BMC como linguagem compartilhada para descrever, compartilhar, acessar e mudar modelos de negócios. Este *canvas* é a principal referência dos *Game design Canvas* (GDCs) de forma geral.

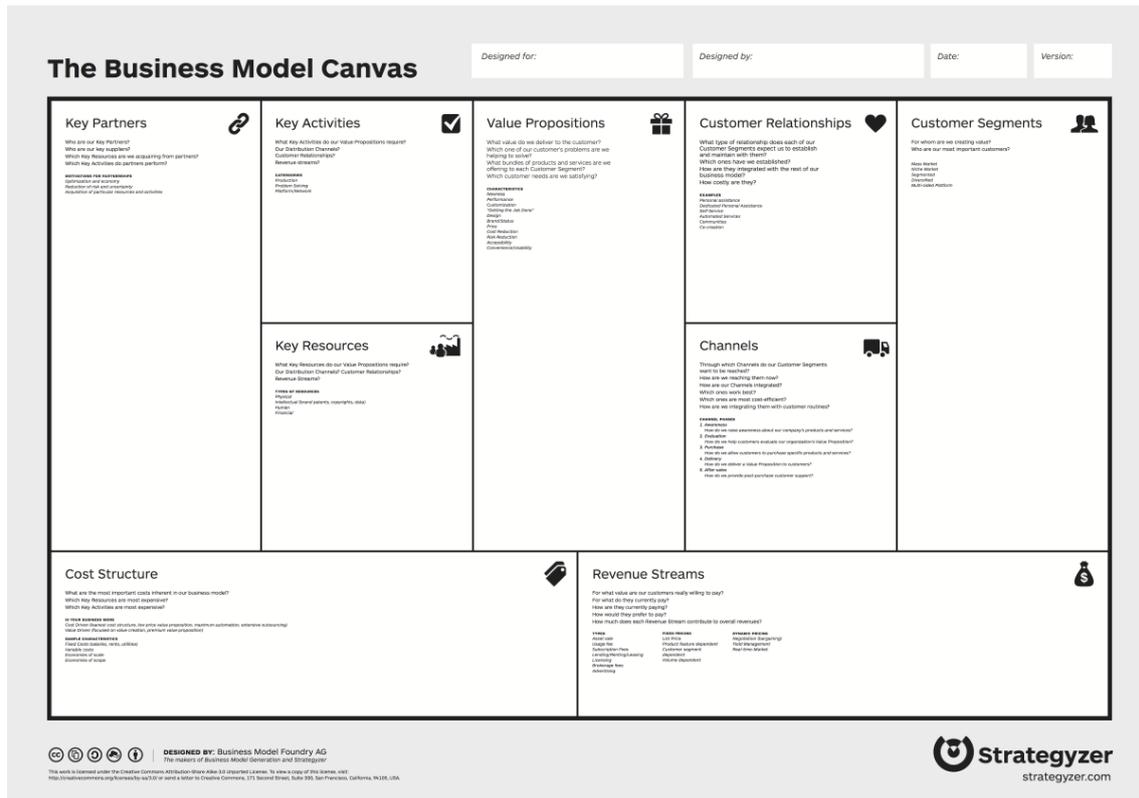


Figura 2.1 – *Business Model Canvas*: OSTERWALDER & PIGNEUR (2010)

O *canvas* de Osterwalder, na figura 2.1, foi elaborado com base na sua tese de doutorado sobre modelo de negócios. Seu objetivo era “abordar o conceito de modelos de negócio com uma abordagem ontológica para fornecer a base para novas ferramentas de gerenciamento” (OSTERWALDER, 2004). Segundo USCHOLD & KING (1995) uma ontologia fornece:

- Identificação dos conceitos-chaves e dos relacionamentos no domínio de interesse, ou seja, escopo;
- Definições de texto precisas e inequívocas para esses conceitos e relacionamentos;
- Identificação de termos para se referir a tais conceitos e relacionamentos;

- Concordância com todos os itens acima.

A identificação e definição dos conceitos chaves e seus relacionamentos, provenientes da ontologia, facilita descrição e discussão sobre o modelo de negócios uma vez que possibilita que profissionais de áreas distintas partam de um ponto em comum, ou seja, um vocabulário onde os conceitos utilizados possuem um mesmo significado.

### 2.2.1 Seções do BMC

De acordo OSTERWALDER & PIGNEUR (2010) um modelo de negócio pode ser descrito através de nove blocos (que aqui chamaremos de seções) que cobrem as quatro principais áreas de um negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira. O objetivo dessas seções é demonstrar a lógica de como a empresa pretende gerar dinheiro. A inovação no modelo de negócio pode vir de qualquer seção do BMC, assim, cada uma dessas seções pode ser o ponto de partida para inovação ou criação do modelo de negócio, entretanto, quando não se tem definido o segmento de cliente e a proposta de valor, estas seções costumam ser o ponto de partida do preenchimento do *canvas*. Na figura 2.2 são exibidos as seções do BMC. Em seguida é apresentado a definição de cada seção de acordo com os autores do *Business Model Canvas*



Figura 2.2 – Seções do BMC. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010)

O Segmento de Clientes define os diferentes grupos de pessoas ou organizações que uma empresa visa alcançar e servir. O primeiro passo, com relação a essa seção é definir que segmentos servir e quais ignorar. O modelo de negócio deve ser criado

de acordo com o entendimento das necessidades do cliente já que elas são o coração do modelo de negócio e, sem eles, a companhia não pode sobreviver. Os grupos de clientes representam segmentos diferentes se:

- Suas necessidades precisam e justificam uma oferta distinta;
- Eles são alcançados através de diferentes canais de distribuição;
- Exigem tipos diferentes de relacionamentos;
- Possuem rentabilidade substancialmente diferentes;
- Estão dispostos a pagar por diferentes aspectos da oferta.

A Proposta de Valor descreve o pacote de produtos e serviços que criam valor para um segmento específico de cliente e está relacionada a solução de um problema ou necessidade de um ou mais segmentos de clientes. A proposta de valor pode ser pensada como o pacote de benefícios que a empresa oferece aos clientes, podendo ser quantitativa (preço, velocidade do serviço) ou qualitativa (design, experiência do usuário...).

Os Canais descrevem como a companhia se comunica e alcança os segmentos de consumidores para entregar a proposta de valor. Os canais de comunicação, distribuição e de vendas compreendem a interface, ponte, entre a empresa com os seus segmentos de clientes.

A seção Relacionamento com o Cliente descreve os tipos de relação que a companhia estabelece com os diversos tipos de segmentos de clientes. O seguimento com o cliente pode ser conduzido pelas seguintes motivações: aquisição, retenção de clientes e aumento de vendas. O relacionamento com o cliente exigido pelo modelo de negócio influencia profundamente a experiência com o cliente.

O Fluxo de Receitas representa o dinheiro que a companhia gera de cada segmento de cliente. A companhia deve decidir o quanto cada segmento de clientes está disposta a pagar.

Os Recursos Chaves descrevem os ativos mais importantes necessários para fazer um modelo de negócio funcionar. Esses recursos chaves vão permitir a empresa criar e ofertar a proposta de valor. Podem ser: Físicos, financeiros, humanos ou intelectual. Podem ser possuídos, alugados pela empresa ou adquiridos de parceiros chave.

As Atividades Chave descrevem as coisas mais importantes que uma companhia deve fazer para que seu modelo de negócio funcione e são importantes para criar a proposta de valor, alcançar mercados, manter clientes e relações com eles e ganhar receitas.

Os Parceiros Chave descrevem a rede de fornecedores e parceiros que fazem o modelo de negócio funcionar e estão se tornando a pedra angular de muitos modelos de negócios. As empresas criam alianças para otimizar seus modelos de negócios, reduzir riscos ou adquirir recursos.

A Estrutura de custo descreve todos os custos incorridos para operar um modelo de negócios. Esses custos são mais fáceis de serem identificados após a definição das atividades, recursos e parceiros-chaves.

## 2.2.2 Preenchimento do BMC

Como pode-se observar na figura 2.3, para criar um modelo de negócio a partir do zero é recomendado começar pensando no segmento de clientes (1) que se deseja atender e a partir daí pensar na proposta de valor (2) para o futuro consumidor do produto ou serviço. As seções canais (3) e relacionamento com o cliente (4) criam uma ponte (setas) entre a proposta de valor e o segmento de cliente. Ambos devem ser definidos de acordo com o que foi pensado e descritos nas seções 1 e 2. A última seção a ser definida, do lado direito deste *canvas* é o fluxo de receita (5) e sua estimativa está relacionada a tudo o que foi definido nas seções citadas logo acima. O bloco formado pelo conjunto de seções em azul está relacionada ao valor que será entregue ao cliente da empresa.

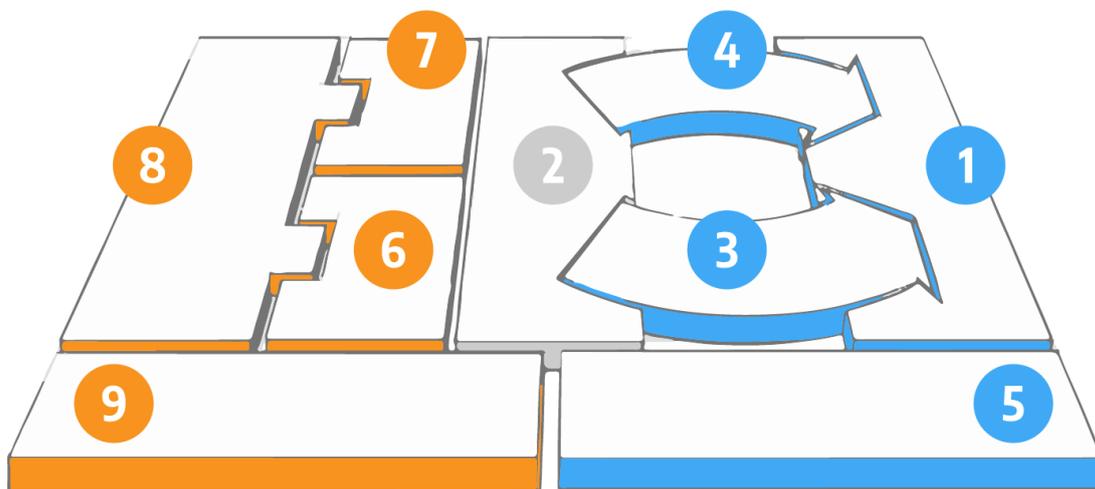


Figura 2.3 – Seções do BMC e suas relações. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010)

Na parte à esquerda na proposta de valor (figura 2.3) temos o bloco referente a eficiência do modelo de negócio. Após a definição do lado direito, fica mais fácil determinar os recursos-chaves (6) e as atividades-chaves (7), visto que já se sabe qual produto ou serviço será entregue ao cliente da organização. Os parceiros-chaves

(8) devem possuir qualidades e características que se encaixem nas necessidades do modelo de negócio – aos recursos e atividades chaves. Da mesma forma como ocorreu com o fluxo de receita, a estrutura de custo (9) poderá ser melhor definida após as estruturar as seções 6, 7 e 8.

## 2.3 *Design Thinking Canvas - DTC*

Desenvolvido pelo Professor André Neves no laboratório de pesquisa em jogos digitais (GDRlab) da Universidade Federal de Pernambuco, o *Design Thinking Canvas* (DTC, figura 2.4) é uma metodologia de design que se utiliza de um *canvas* para guiar a atividade de projetar artefatos com características inovadoras. Apesar de ter se inspirado no *Business Model Canvas* e *Lean Canvas* - que focam em modelos de negócio - o DTC é mais focado na concepção do produto (NEVES, 2014).

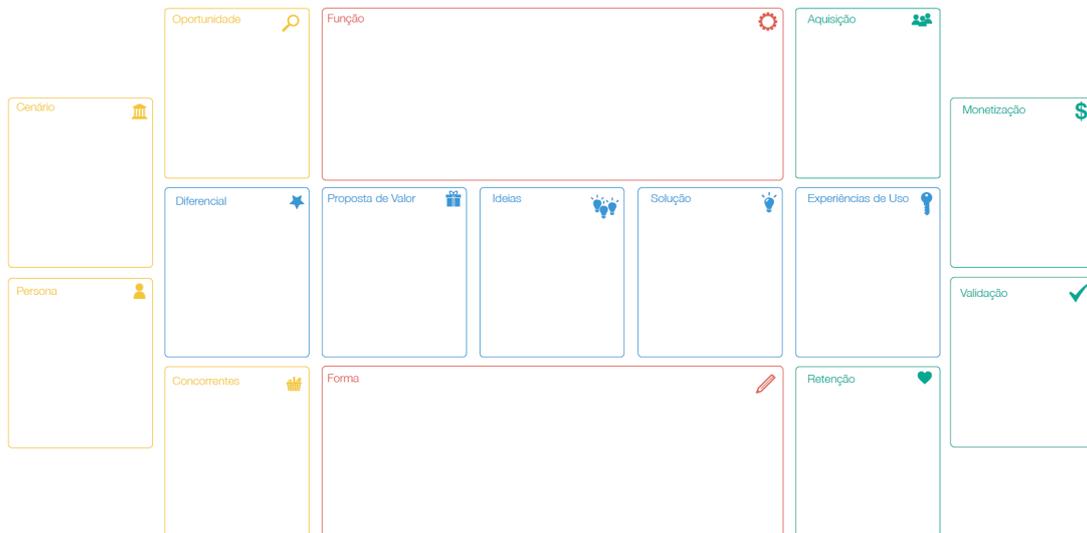


Figura 2.4 – *Design Thinking Canvas*, de *canvas* de NEVES (2014)

O *Design Thinking Canvas* tem como base o processo de *design thinking* e assim como ocorre no BMC, pressupõe o envolvimento de diferentes atores (especialistas de diferentes áreas: de tecnologia, de domínio e de negócios) no processo de design, com o objetivo de fornecer um instrumento que integre a comunicação desses múltiplos olhares (NEVES, 2014).

De acordo com o autor “... a maioria dos *canvas* disponíveis funciona como registro de informações resultantes da prática de design, sem explicar quais métodos são utilizados para gerar essa informação”. Este *canvas* utiliza cartas como base para todas as fases, que funcionam como um instrumento de registro e memória de atividades do processo de design, possibilitando o reuso de informações de um projeto em outro.

### 2.3.1 Seções e Preenchimento do DTC

As fases do DTC são representados por quatro grandes blocos que seguem o ciclo de vida do projeto: observação, concepção, configuração e publicação. Cada uma dessas fases é dividida em um conjunto de seções, que possuem cartas e tabuleiros que vão auxiliar a equipe na construção de informações pertinentes para o produto a ser desenvolvido (NEVES, 2014).

O bloco de observação, em amarelo (figura 2.4), é onde se inicia o preenchimento do DTC. Aqui estão presentes informações a sobre o contexto, sujeitos e objetos presentes no contexto de uso do produto a ser desenvolvido (NEVES, 2014). Está dividida em 4 seções:

- cenário: que procura compreender os diferentes ambientes onde serão inseridos os artefatos projetados. O deck desta seção é constituído pelas cartas: onde, quando, quem e porque.
- persona: que vai auxiliar na busca de informações a respeito dos sujeitos que mais possivelmente vão utilizar o artefato, através do uso das cartas: persona e atividades. Eles são alcançados através de diferentes canais de distribuição
- oportunidade: que procura por oportunidades a partir da observação de problemas enfrentados pelos sujeitos através do auxílio das cartas problema e atividades.
- concorrentes onde é descrito as informações sobre os principais produtos que podem competir com o artefato que será desenvolvido

As informações geradas na fase de observação são usadas para auxiliar na ideação do produto na fase de concepção, representado pelo bloco em azul - figura 2.4. Ela é formada por 5 seções:

- diferencial: vai auxiliar o time de design definir diferenciais para o artefato que está sendo projetado. Formado pelo deck da cartas de tecnologia, mercado e domínio.
- proposta de valor: vai direcionar toda a geração de ideias. Nesta seção, ao invés de utilizar cartas para direcionar a criação de informação, aqui é traçado um gráfico de curva de valor para posicionar o artefato em relação aos seus concorrentes e diferenciá-lo por: exclusividade, enfoque e preço competitivo.
- ideação: nesta parte do processo de concepção, um método de geração de ideias chamado caixa morfológica é utilizado para montar o tabuleiro de ideação - cartas das etapas anteriores são reaproveitadas e duas cartas novas são

utilizadas - uma de elemento de natureza e outra de elemento produzido pelo homem - objetivo de estimular o pensamento “fora da caixa”.

- solução: procura auxiliar na escolha das ideias que têm maior potencial para atender as expectativas tecnológicas, econômicas e sócio-culturais - as ideias são pontuadas de acordo com quatro questões - tecnológico, econômico, usuários foco e ponto de vista jurídico (pontuação: 1 - 5 - 8), onde ideias com pontuação superior a 28 pontos devem ser implementadas.
- experiência de uso: as cartas nessa etapa são utilizadas para auxiliar a construção de um *storyboard* do uso do artefato. O *deck* desta seção é formado pelas cartas descoberta, abertura, engajamento, divulgação e descarte.

Após selecionadas as ideias que serão implementadas, começa a fase de configuração, em vermelho - figura 2.4. Nesta fase, o artefato passa por um conjunto de ciclos interativos para promover a evolução da ideia até a forma. Dois tabuleiros são utilizados para auxiliar na evolução da ideia:

- tabuleiro de função, utilizado para mostrar as funcionalidades centrais do artefato - as funcionalidades são apresentadas por cartas de função que devem estar as atividades descritas nas etapas anteriores.
- tabuleiro de forma, usado para apresentar as principais características morfológicas do produto - como seria visualmente o produto - cartas de forma (linhas, cores e textura) são utilizadas pelo time de design para orientar a forma e a estética do artefato.

Na fase de publicação, representado pelo bloco em verde na figura 2.4, são adotados três grupos de estratégias para publicação do artefato:

- Aquisição, estratégias para atrair a atenção de potenciais usuários para o artefato. Possui um deque com as seguintes cartas: estratégias, indicadores e aquisição - essa última carta tem que responder perguntas realizadas nas duas primeiras.
- Retenção que procura indicar ações para manter o usuário fiel ao produto (cartas: estratégias, indicadores e retenção - as cartas de retenção respondem a questões levantadas nas duas primeiras cartas).
- Monetização, indica as estratégias serão utilizadas para tornar o artefato economicamente viável. Essas estratégias são pensadas ainda na fase de desenvolvimento do artefato. Antes de sua publicação de fato, a fase de publicação ainda possui a etapa de validação, onde testes com pessoas que representam

o perfil de usuários para o qual o artefato foi projetado. O *feedback* obtido poderá ser utilizado para realizar ajustes no artefato e/ou nas estratégias de publicação.

## 2.4 Características do *Business Model Canvas* e *Design Thinking Canvas*

A seguir são listadas e definidas as características encontradas no *Business Model Canvas* e *Design Thinking Canvas*.

### 2.4.1 Características do BMC

TAUCEI (2018) observou e descreveu algumas das características presentes no *canvas* de Osterwalder, a partir da definição de suas seções e da interpretação da ilustração do *canvas* apresentada no livro *Business Model Generation*. Na figura 2.5 é possível ver essas relações e a ordem de preenchimento do *canvas*.

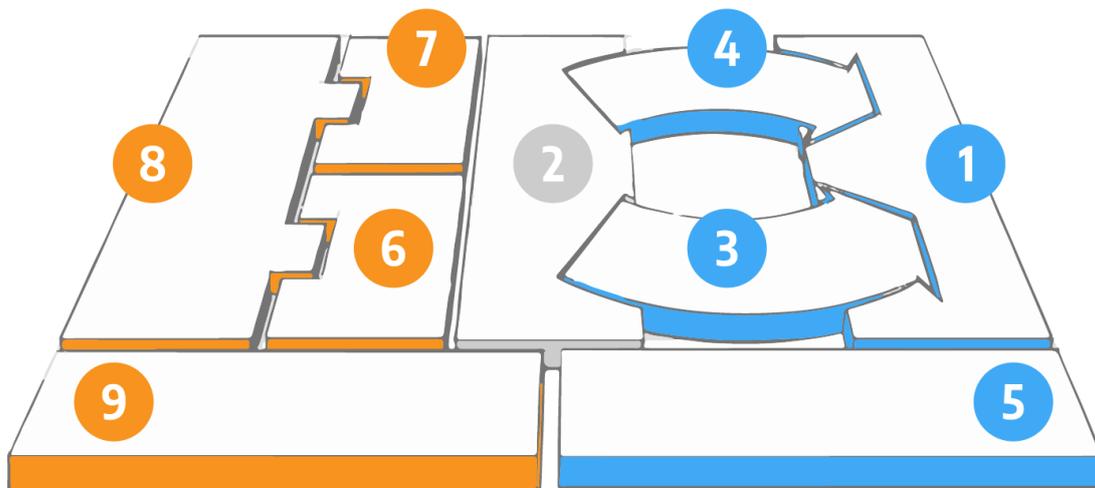


Figura 2.5 – Seções do BMC e suas relações. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010)

A primeira característica descrita por TAUCEI (2018), está diretamente relacionada com a descrição da ilustração do BMC acima é a **organização por influência**: a disposição e ordem de preenchimento das seções do *canvas* é definida pela relação e influência que possuem entre si. A alteração do conteúdo de uma seção implica na alteração do conteúdo das seções mais próximas, principalmente. A figura 2.6 mostra como está configurada as influencias entre as seções partindo do segmento de cliente e da proposta de valor.

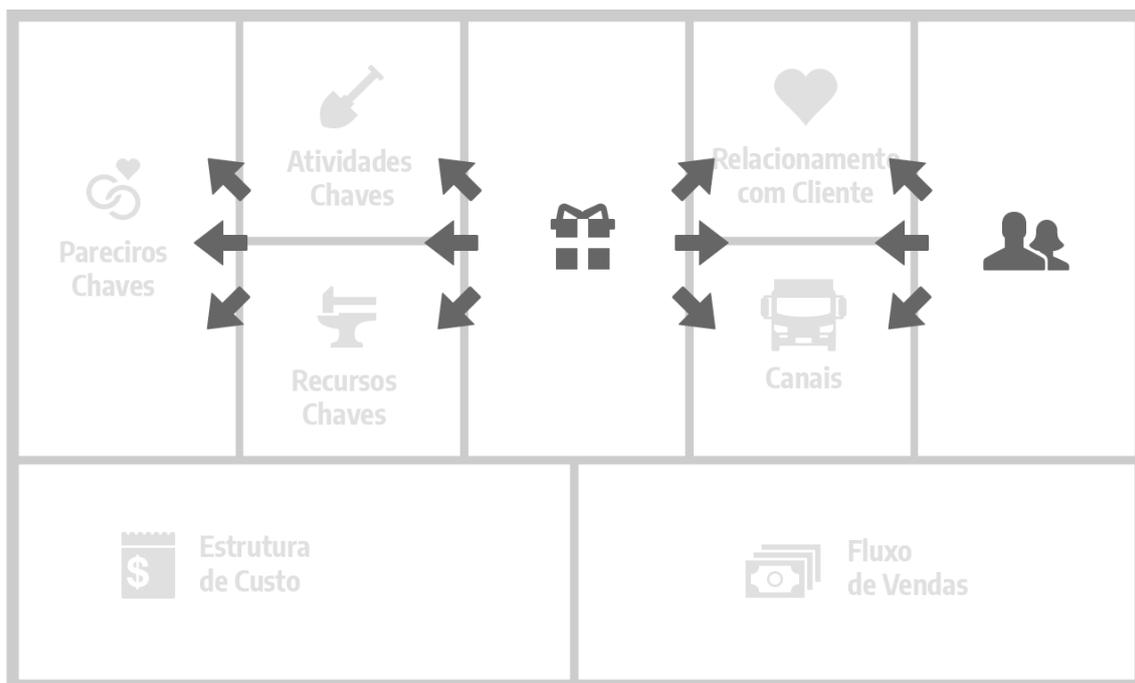


Figura 2.6 – Mapa de influencias entre as seções. Adaptado de: (OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010)

A segunda característica apontada é o **agrupamento por relação** onde um conjunto de seções ou bloco possui uma relação entre si ou oferecem uma perspectiva específica sobre um conjunto de informações. Lado direito, em laranja, está ligado a perspectiva do valor que é entregue para o cliente da empresa e lado esquerdo, em azul, fornece a perspectiva relacionada a eficiência do modelo de negócios.

O **significado atômico das seções**, está relacionado ao fato do *canvas* de Osterwalder ter se originado a partir de uma ontologia sobre modelos de negócios. Cada uma das seções do BMC trata somente um assunto por vez. Isso fornece um vocabulário em comum para as pessoas que vão desenvolver o modelo de negócio, facilita a localização de uma informação, já que possuem uma seção fixa para ser definida e ajuda a minimizar a quantidade de conteúdo desenvolvido em cada seção.

## 2.4.2 Características do DTC

Apesar de ter se baseado no *Business Model Canvas*, a base para a construção do DTC não é uma ontologia, mas a metodologia de *Design Thinking*. Isso gerou um conjunto de características diferentes: ordem de preenchimento, métodos para conteúdo, distinção de blocos e conceito de MVP (*Minimum Viable Product*, mínimo produto viável) (TAUCEI, 2018).

A **ordem de preenchimento** indica que os blocos e suas seções possuem uma ordem específica para serem preenchidos que é reflexo do artefato que usaram como base para deste *canvas*. Uma característica que reforça essa ordem é a necessidade

que o conteúdo da seção ou bloco seguinte necessita de alguma informação desenvolvida anteriormente. As cartas, nesse caso, facilitam o reaproveitamento do conteúdo gerado.

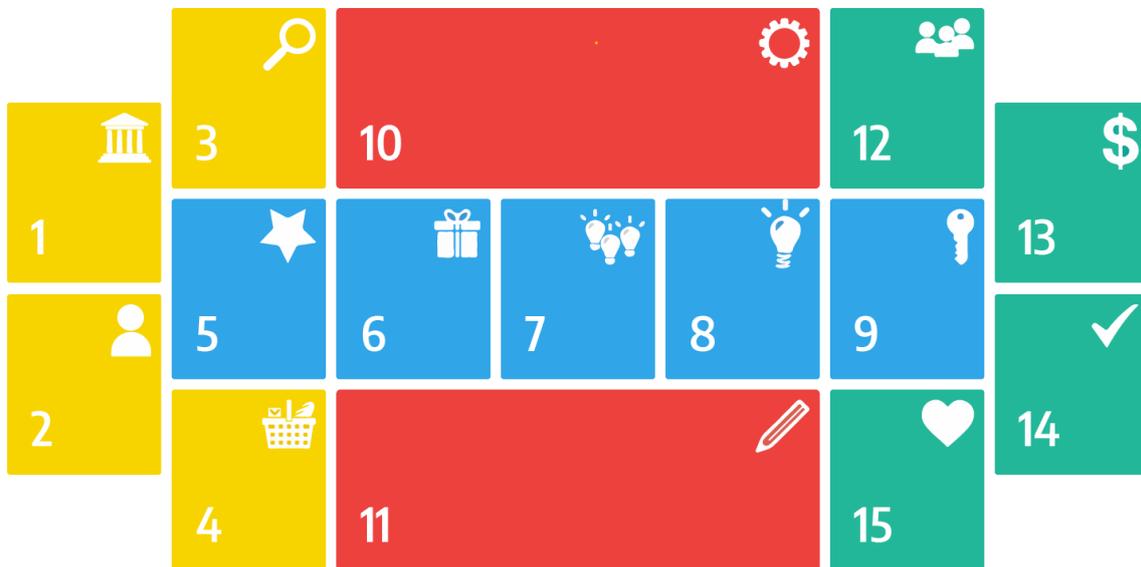


Figura 2.7 – ordem de preenchimento do *Design Thinking Canvas*. Adaptado de: NEVES (2014)

Os **métodos para conteúdo** utilizam as cartas e tabuleiros (figura 2.8) do DTC para gerar, analisar e filtrar o conteúdo de cada seção, ajudando, dessa forma guiar o método.



Figura 2.8 – Algumas das cartas utilizadas pelo *Design Thinking Canvas* de NEVES (2014). A cor indica a qual fase a carta pertence.

A **distinção de blocos** serve como um guia dentro do método, indicando em qual fase do processo a equipe se encontra e que um conjunto de seções possui uma determinada relação entre si. As cores diferentes utilizadas nos blocos ajudam associar as cartas as respectivas fases.

O **conceito de MVP**, é utilizado na fase de configuração, na seção função onde é utilizado um tabuleiro para limitar o espaço de descrição das funcionalidades para garantir o foco nas funcionalidade centrais do artefato (NEVES, 2014), induzindo os desenvolvedores a pensar no mínimo produto viável.

### 2.4.3 Listagem e Definição das Características Encontradas

Dessa forma, podemos listar as seguintes características, extraídas do que se analisou do *Business Model Canvas* e *Design Thinking Canvas*.

	<b>Carcterística</b>	<b>Definição</b>
<b>Business Model Canvas</b>	Organização por Influência	A disposição e ordem de preenchimento das seções do <i>canvas</i> é definida pela relação e influência que possuem entre si.
	Agrupamento por Relação	Conjunto de seções ou bloco possui uma relação entre si ou oferecem uma perspectiva específica sobre um conjunto de informações
	Significado Atômico das Seções	Cada uma das seções trata somente um assunto por vez. Isso fornece um vocabulário em comum para as pessoas que vão utilizar o <i>canvas</i> .
<b>Design Thinking Canvas</b>	Ordem de Preenchimento	Blocos e suas seções possuem uma ordem específica para serem preenchidos
	Métodos para Conteúdo	As seções possuem materiais, como cartas e guias explicando de como gerar o conteúdo da seção
	Distinção de Blocos	Utilização de algum recurso estético para distinguir um conjunto de seções ou bloco
	Conceito de MVP	Utilização de algum recurso ou método para definir o mínimo produto viável

Tabela 2.1 – Listagem das características do *Business Model Canvas* e *Design Thinking Canvas*

As propriedades apresentadas acima, ajudam a responder a questão de pesquisa referente a quais características um *canvas* pode possuir (Q1), contudo essa não é uma listagem exaustiva umas vez que o estudo das focou apenas nos *canvas* que serviram de referência para os GDCs analisados, que serão vistos no capítulo 4.

# Capítulo 3

## Modelos Teóricos sobre Jogos

Neste capítulo são apresentados algumas definições sobre jogos e jogos sérios, além de expor alguns de seus principais modelos teóricos.

Esses modelos podem guiar a construção do Endo-GDC, pois explicitam os diversos elementos que formam um jogo, e as relações e influências que possuem entre si.

Os elementos que formam os modelos podem dar origem às seções do *Game Design Canvas* (GDC); suas relações podem determinar as perspectivas que podem ser exploradas ou devem chamar a atenção; e as influências, entre esses elementos, podem ajudar a justificar uma determinada organização das seções.

### 3.1 Definição de Jogos

Embora os jogos estejam presentes da infância até a idade adulta/idososa de diversas formas, não existe um consenso sobre a definição do que é um jogo, apesar de todos reconhecerem ao se deparar com um.

Muito autores já tentaram definir o que vem a ser um jogo. A seguir são apresentadas algumas definições consideradas de referência na área:

De acordo com HUIZINGA (2014) o jogo “é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana”.

Para (XEXÉO *et al.*, 2017): “Jogos são atividades sociais e culturais voluntárias, significativas, fortemente absorventes, não-produtivas, que se utilizam de um mundo abstrato, com efeitos negociados no mundo real, e cujo desenvolvimento e resultado final é incerto, onde um ou mais jogadores, ou equipes de jogadores, modificam interativamente e de forma quantificável o estado de um sistema artificial, possivelmente em busca de objetivos conflitantes, por meio de decisões e ações, algumas com

a capacidade de atrapalhar o adversário, sendo todo o processo regulado, orientado e limitado, por regras aceitas, e obtendo, com isso, uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio.”

Segundo JUUL (2012) os jogos devem possuir regras fixas, resultados variados e valorizados, consequências negociáveis e ligações entre o jogador e os resultados. ADAMS & ROLLINGS (2007), jogos são atividades reais onde os jogadores tentam alcançar objetivos, guiando-se por regras pré-estabelecidas de maneira voluntária.

Para MCGONIGAL & RIECHE (2012) os jogos compartilham de quatro características que os definem:

- **meta:** que é o resultado específico que os jogadores vão trabalhar alcançar e propicia o senso de objetivo.
- **regras:** impõem limitações em como os jogadores podem atingir as metas.
- **sistema de *feedback*:** informam os jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta e por isso funcionam também como um elemento motivador.
- **participação voluntária:** os jogadores devem aceitar de forma consciente e voluntariamente as metas, regras e *feedback*.

### 3.1.1 Definição de Jogos Sérios

O conceito de jogos sérios foi primeiramente cunhado por ABT (2002). Segundo o autor, esses jogos possuem um propósito educacional explícito e cuidadosamente pensado e não se destinam a ser jogados primariamente por diversão.

Para SUSI *et al.* (2007) jogos sérios são jogos que engajam o usuário e contribuem para a realização de um propósito definido que não seja puro entretenimento (mesmo que o usuário não esteja consciente disso).

MICHAEL & CHEN (2006) definem como jogos que não possuem o entretenimento, prazer ou diversão como sua finalidade principal.

Existem diversas classificações para jogos sérios segundo ALVES (2013): *adver-games*, *edutainment*, *game-based learning*, *persuasive games*, *art games*, para citar alguns exemplos. Nesta dissertação, o foco está nos jogos de computador educativos (EGENFELDT-NIELSEN, 2011), ou seja, jogos de computador desenvolvidos para fins educacionais. Assim, jogos sérios, jogos educacionais e jogos de computador educativos são considerados sinônimos nesta dissertação.

Dessa forma, para esta dissertação, os jogos sérios ou jogos educacionais devem possuir metas, regras e sistema de *feedback*, (MCGONIGAL & RIECHE, 2012), devem engajar o usuário (SUSI *et al.*, 2007) e possuir um propósito educacional explícito (ABT, 2002).

### 3.1.2 Jogos Educativos Exógenos e Endógenos

Com relação ao conteúdo e teorias que serão aprendidas pelos alunos ao jogar, os jogos educativo podem ser do tipo exógenos ou endógenos.

No **jogos exógenos** os conflitos entre teoria, conteúdo e *game design* raramente surgem, uma vez que o conteúdo de aprendizagem e as mecânicas dos jogo estão separadas, (HALVERSON, 2005). Segundo GARRIS *et al.* (2002) é comum que o conteúdo a ser aprendido seja inserido em uma estrutura e regras de um jogo pré-existente. Neste caso o aprendizado pode ficar limitado memorização ou recordação de algum conhecimento.

Os **jogos endógenos**, de um modo geral, focam em objetivos de aprendizagem mais complexos, que vão além da memorização e fazem isso integrando o conteúdo de aprendizado a estrutura do jogo.

## 3.2 MDA

O MDA (acrônimo para *Mechanics, Dynamics, e Aesthetics*) é um *framework* que formaliza os componentes do jogo (regras, sistema e diversão) e estabelece um relação como os componentes de design (mecânicas, dinâmicas e estética), (HUNICKE *et al.*, 2004)

Neste *framework* (figura 3.1) as mecânicas (*mechanics*) descrevem os componentes específicos do jogo, ao nível da representação de dados e algoritmos; as Dinâmicas (*dynamics*) descrevem o comportamento em tempo de execução da mecânica que atua sobre as entradas dos jogadores e as outras saídas ao longo do tempo; e a estética (*Aesthetics*) descrevem as respostas emocionais desejáveis evocadas no jogador, quando ela interage com o sistema do jogo, (HUNICKE *et al.*, 2004).

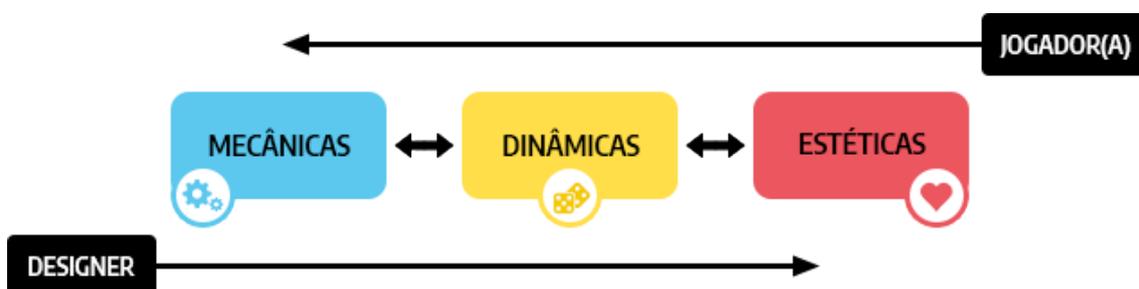


Figura 3.1 – Modelo MDA (*Mechanics, Dynamics and Aesthetics*). Adaptado de: (HUNICKE *et al.*, 2004)

De acordo com os autores, jogos são criados por desenvolvedores/designers e consumidos por jogadores. Ao trabalhar com jogos, é útil considerar essas duas perspectivas uma vez que ajuda a observar como pequenas mudanças em uma ca-

mada podem entrar em cascata nas outras. As diferentes perspectivas propiciam as seguintes perguntas:

- **do designer:** ao implementar uma determinada mecânica, quais dinâmicas serão geradas e qual a estética subjacente? Ambos estão de acordo com o que foi planejado pelo *Game Designer* ou equipe desenvolvedora?
- **do jogador:** para uma determinada sensação que se deseja emanar do jogador, quais dinâmicas devem estar presentes? Que mecânicas (regras do jogo) devem ser desenvolvidas para tornar essas dinâmicas viáveis?

Pensar pela perspectiva do jogador incentiva um design orientado para a sua experiência ao invés do design orientado por recursos ou funcionalidades, (HUNICKE *et al.*, 2004). Dessa forma, as diferentes perspectivas apresentadas no MDA são importantes para ferramentas como o *canvas*, pois podem auxiliar a equipe a confrontar as funcionalidades do jogo com a experiência que se deseja passar para o jogador logo no início do desenvolvimento do projeto. A estética no MDA é o equivalente a proposta de valor do *canvas* do Osterwalder, mas esse valor vem na forma de experiência, emoções para o jogador.

Apesar de ser um modelo simples e já ter sido usado como inspiração para o desenvolvimento de um *canvas* – *Gamification Model Canvas* de JIMÉNEZ (2013) o MDA não é um modelo desenvolvido para jogos sérios de acordo com WINN (2009). Segundo o autor, jogos sérios são “jogos que vão além do *gameplay*” e seu desenvolvimento possui um conjunto de desafios únicos, como por exemplo, narrativas, experiência do usuário e componentes tecnológicos, os quais não são contemplados pelo modelo MDA. O autor propõe outro modelo, que veremos a seguir.

### 3.3 DPE

O *framework* DPE, figura 3.2 (acrônimo para *Design, Play and Experience*), foi criado como uma expansão do MDA para atender às necessidades do design de jogos sérios. O objetivo deste *framework*, segundo os autores, é fornecer linguagem comum para discutir o design de jogos sérios, uma metodologia para analisar seu design e um processo para projetar um jogo sério para o aprendizado (WINN, 2009).

De maneira semelhante ao que ocorre no modelo MDA, o DPE também retrata a relação existente entre o designer e o jogador. Segundo o autor, o jogo é uma experiência mediada, onde a experiência que o jogador terá depende não somente do design do jogo como também do seu *background* cognitivo, social, cultural, e de experiências que ele teve no passado e também das que são geradas ao jogar (WINN,

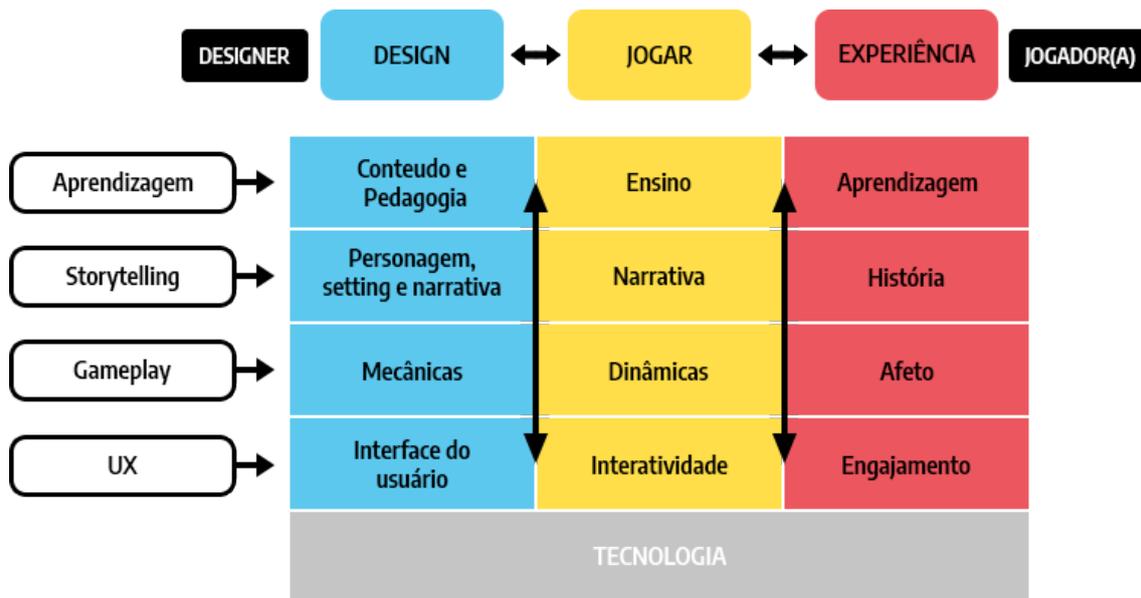


Figura 3.2 – Modelo DPE (*Design, Play and Experience*). Adaptado de: (WINN, 2009)

2009). Assim, é muito importante levar em conta o público-alvo do jogo ao longo do processo de design .

O modelo é formado por quatro camadas: aprendizado, narrativa, jogabilidade e experiência do usuário segundo WINN (2009).

Segundo os autores do modelo, na camada de aprendizagem o designer projeta o conteúdo e a pedagogia, que poderá resultar no aprendizado desejado quando o aluno/usuário interagir com jogo. O Ato de jogar leva a um conjunto de resultados de aprendizagem, planejados ou não, derivados da experiência geral com o *game*. É nessa camada também que devem ser definidos os objetivos de aprendizado, que vão formar a base para a avaliação da eficácia da aprendizagem do jogo no jogador e servem de base também para o conteúdo e pedagogia.

Na camada narrativa é desenvolvido a história do jogo. A narrativa, nos jogos, possui duas perspectivas: a história do designer e a história do jogador ROUSE (2010). A história do designer é a narrativa que é projetada no jogo (definir o cenário, fornecer engajamento e propósito do jogo e transmitir o conteúdo...). A história do jogador é experiência que ele teve com a narrativa que do jogo, que é produto da história arquitetada pelo designer com as interações e escolhas realizadas pelo jogador durante o *gameplay*. Dessa forma, a história do jogador só é passível de ser analisada após um *playtest*.

Na camada de jogabilidade, de acordo com WINN (2009) é definido o que o jogador pode ou não fazer, que escolhas que este pode fazer no mundo do jogo e as ramificações que estas escolhas terão no resto do jogo. Ela é muito similar ao modelo MDA e é formada por três elementos: a mecânica, dinâmica e afeto. As mecânicas

são as regras que vão definir o funcionamento do mundo do jogo, o que o jogador pode fazer, seus desafios e objetivos. As dinâmicas são os comportamentos resultantes quando as regras são instanciadas ao longo do tempo, durante o *gameplay*, com a influência das interações do jogador. As experiências resultantes, ou emoções derivadas no jogador, são os afetos (*Affects*). Neste *framework* o termo *aesthetics* (estética do modelo MDA), comumente utilizados nas artes visuais para se referir a beleza física de algo é substituído pelo afeto (*affect*), um termo da psicologia que significa emoção ou desejo. O uso da palavra afeto procura dar mais ênfase a questão das emoções que se deseja emanar do jogador através do jogo.

A camada de experiência do usuário é a camada mais visível sob a perspectiva do jogador. O propósito da interface é tornar o entretenimento acessível e, no contexto de jogos sérios, é também criar um veículo capaz de realizar os resultados de aprendizado desejado. A interface engloba tudo o que o usuário vê, ouve e interage e como essa interação acontece (ou seja, o sistema de controle), (WINN, 2009)

A última camada é a de tecnologia. Segundo os autores do *framework* algumas escolhas de design são mais dependentes da tecnologia do que outras. Enquanto algumas narrativas, mecânicas e elementos de aprendizado podem funcionar bem em jogos de tabuleiro ou cartas, em outros contextos isso não pode ser possível, caso o jogo sério necessite de uma simulação em tempo real, representação 3D, alguma narrativa mais complexa onde a história é mais sensível as decisões tomadas ao longo do *gameplay*, para citar alguns exemplos. Dessa forma, a tecnologia pode ser tanto um facilitador quanto um limitador do que será desenvolvido no jogo.

Cada camada apresentada do modelo tem influencia sobre as outras camadas – indicado pelas setas pretas verticais, na figura 3.2. De acordo com WINN (2009) “para a maioria dos jogos sérios, a aprendizagem é o aspecto mais importante e, geralmente, o menos maleável. A narrativa é muitas vezes está amarrada ao conteúdo de aprendizagem e, portanto, deve ser abordado em seguida, mas é, geralmente, muito mais maleável. As camadas de jogabilidade e experiência do usuário são as mais maleáveis e muitas vezes devem se adaptar ao aprendizado e narrativa.... As decisões em níveis inferiores e descobertas em *playtesting* influenciarão o projeto em todas as camadas e devem ser endereçados”.

O modelo DPE, fornece uma estrutura para decompor os elementos de design do jogo sério, entretanto alguns desses elemento só poderão ser descritos ou analisados após um *playtest*. Esses elementos associados ao *playtest* são fortes candidatos a não entrarem no GDC, mas são informações importantes de serem armazenadas em um contexto de processo de desenvolvimento do jogo, já que podem influenciar o preenchimento do *canvas* em uma nova interação de equipe.

### 3.4 Tétrade Elementar

A Tétrade Elementar proposta por SCHELL (2014), é formada por quatro elementos básicos, como podemos ver na figura 3.3: estética, história, mecânicas e tecnologia

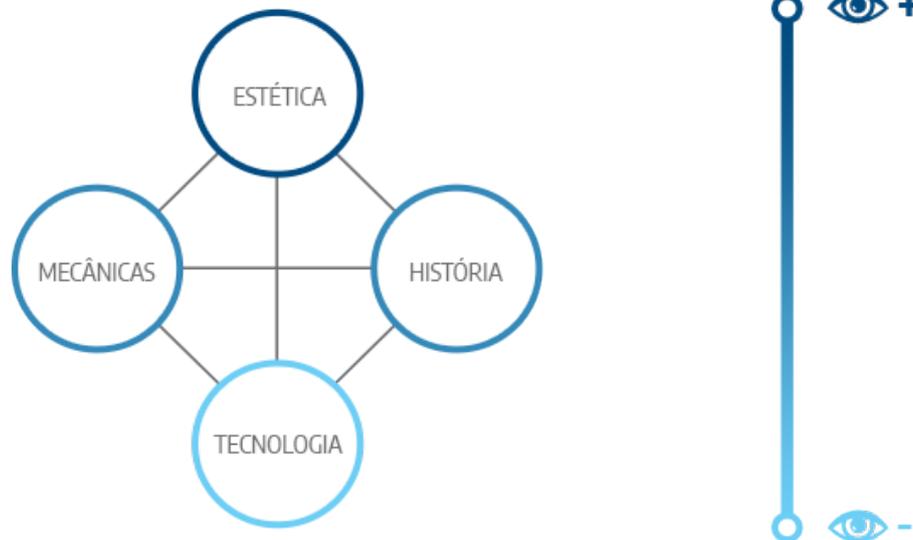


Figura 3.3 – Tétrade Elementar. Adaptado de: (SCHELL, 2014)

SCHELL (2014) descreve a estética como os elementos que dão aparência sensorial ao game (aparência do jogo, sons, texturas e etc.) e está fortemente relacionada à experiência do jogo, imergindo o jogador no ambiente do *game*. A história é a sequência de eventos na qual se desdobra no jogo e é através dela que são apresentados personagens e o contexto que o jogador vai interagir. Já as mecânicas estabelecem os procedimentos e as regras do jogo que vão definir o comportamento do jogador face ao jogo, ou seja, vão informar como o jogador poderá ou não alcançar os objetivos do game. Finalmente a tecnologia é definida como qualquer material ou interação que viabilizam o jogo. A tecnologia escolhida para o jogo possibilita ou restringe uso de determinados recursos que podem ser utilizados para o desenvolvimento de qualquer um dos quatro elementos que formam o jogo.

Cada uma dos elementos do modelo se relacionam e influenciam todos os outros (indicado pelas arestas que conectam cada um dos círculos), assim não existe um elemento mais importante. Ao longo do desenvolvimento do jogo decisões serão tomadas sobre todos o quatro elementos. Dessa foma, de acordo com SCHELL (2014) ao escolher as mecânicas cruciais para o *gameplay* é necessário escolha uma tecnologia que de suporte a essas mecânica, uma estética que a enfatize para os jogadores e uma história que faça com que a mecânica faça sentido para o jogador; Ao produzir a história do jogo deve-se selecionar e criar mecânicas que reforcem a história e a deixe emergir, estéticas que reforcem as ideias desta história e uma

tecnologia que se adéque a história em particular; o desenvolvimento de uma estética que possua um certo visual ou tom que para os jogadores experimentarem precisa de uma tecnologia que apresente, amplifique e force essa estética, as mecânicas e devem fazer o jogador se sentir no mundo que estética definiu e a história deve apresentar um conjunto de eventos que permitam que a estética desenvolvida surja no ritmo certo e tenha maior impacto. A tecnologia é o meio onde ocorre a mecânica, a estética acontece e meio no qual a história será contada.

O autor faz uma analogia do seu modelo a um diamante. Dessa forma, pensar em cada um dos elementos que compõe o jogo e como equilibra-los é o equivalente ao ato de lapidar um diamante. No caso de um jogo sério, mais uma faceta seria adicionada a esse diamante sendo necessário equilibrar esse elemento com todos os outros.

### 3.5 Jogos e Aprendizado: *Input Process Outcome*

Em seu artigo “*Games Motivation and Learning*”, GARRIS *et al.* (2002), apresentaram o modelo input-process-outcome (figura 3.4) para jogos instrucionais e de aprendizagem que é baseado no modelo clássico de aprendizagem.

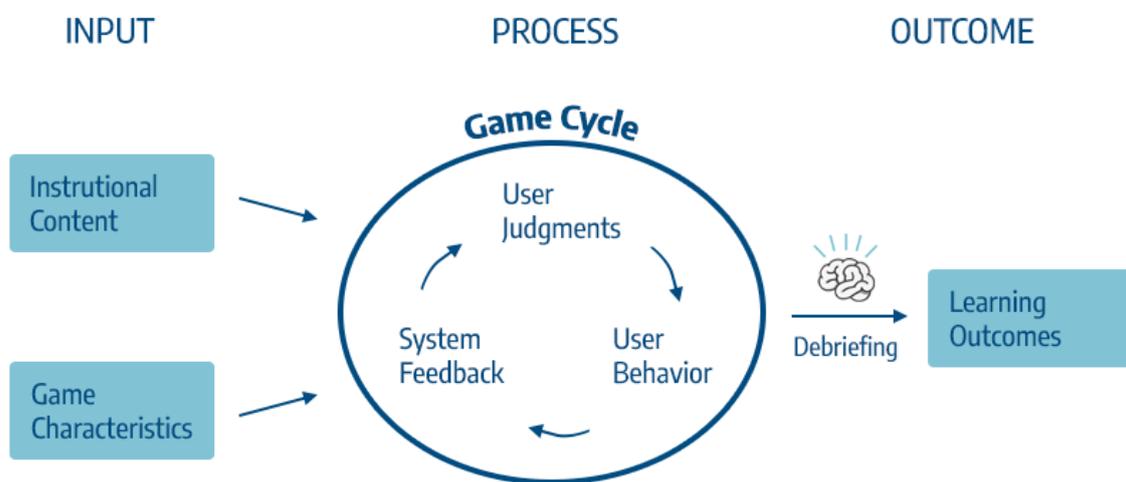


Figura 3.4 – *Input-process-outcome*. Adaptado de: (GARRIS *et al.*, 2002)

Segundo os autores, o modelo tradicional de aprendizado *input-process-output* enfatiza o aprendizado em uma única tentativa, onde o aluno que executa a tarefa uma única vez. No modelo *input-process-outcome*, determinadas características (*game characteristics*) ou recursos do jogo (fantasia, regras/objetivos, estímulo sensorial, desafio, mistério e controle) acionam o ciclo de jogo onde essas características

podem levar a certos julgamentos (*user Judgments*) do jogador sobre o *game*, se este é divertido, interessante e/ou envolvente; esses julgamentos levam a determinados comportamentos (*user behavior*) como maior persistência ou tempo na tarefa; esses comportamentos resultam de um *feedback* do sistema sobre o desempenho do jogador no contexto do jogo. Na medida que o emparelhamento do conteúdo instrucional (*instructional content*) com os recursos apropriados do jogo é bem sucedido, o ciclo resulta em um recorrente jogar automotivado. Esse engajamento ao jogar leva a conquista dos objetivos de treinamento e resultados de aprendizado específicos. O link entre o ciclo de jogo e os resultados de aprendizado é feito pelo processo de *debriefing*.

O *Debriefing* é a revisão e análise dos eventos que aconteceram no jogo, ou seja, é a ligação entre o que é representado na simulação/experiência do jogo e o mundo real. Ele permite que os participantes façam paralelos entre eventos de jogos e eventos do mundo real. Em jogos "puros", este esse link não precisa ser feito, como o jogo existiria dentro de seus próprios limites e ser jogado para seu próprio bem (GARRIS *et al.*, 2002). Os *feedbacks* providos pelo jogo têm um papel fundamental na construção desse *link*.

De acordo com a visão dos autores a interação com o game faz com que jogador construa ativamente o conhecimento através da experiência com o jogo. O estágio final que se procura alcançar, ao utilizar jogos para treinamento ou ensino, é ter um aluno motivado. De acordo com SKINNER & J. BELMONT (1993), esses tipos de alunos são entusiasmados, interessados, focados e engajados, gostam do que estão fazendo, tentam repetidas vezes, persistem ao longo do tempo e possuem motivação intrínseca e embora sejam fáceis de reconhecer, são difíceis de encontrar e de criar.

### **3.6 Elementos, Perspectivas e Aprendizados Proveniente dos Modelos Teóricos**

Os modelos teóricos apresentados ajudam a responder questão referente a quais elementos de jogos devem estar presentes em um *canvas* (Q1) para jogos sérios e fornecem pistas de como as informações devem ser dispostas (Q2).

O MDA mostra os elementos centrais que constituem o *gameplay*, as mecânicas, dinâmicas e estética e como eles se influenciam. Mostra também a importância de se observar o jogo a partir da perspectiva do jogador, incentivando um design orientado para a sua experiência.

O DPE parte dos elementos centrais do jogo (mecânicas, dinâmicas e estéticas - que no modelo é chamada de afeto) e constrói um modelo focado em jogos sérios. O modelo procura descrever como esses vários elementos estão relacionados, no nível

da camada que pertencem e entre as camadas. Além disso, mostra a importância da interface do usuário como um elemento que ajuda a atingir os resultados de aprendizado planejados para o jogos WINN (2009). As camadas apresentadas dão dicas de como agrupar esses diferentes elementos. O modelo ainda consegue preservar a perspectiva do usuário de do jogador, como ocorre no MDA.

A tétrede elementar apresenta quatro elementos que constituem um jogo: mecânicas, estética, história e tecnologia. O autor do modelo enfatiza a importância de se equilibrar esses elementos e como a alteração em um elemento pode afetar todos os outros. Isso é um argumento a favor de se organizar as seções de um *canvas* para jogos de acordo com as influências que eles possuem entre si.

O modelo *input-process-outcome* foca mais no processo de aprendizado através do jogo do que nos elementos que o formam. Apesar desse fato, há elementos importantes, neste modelo que podem ser utilizados para jogos educativos, como o conteúdo pedagógico, sistema de *feedback* e resultados de aprendizagem.

Ao estudar os modelos acima percebe-se que existe uma interseção dos elementos desses modelos. Mesmo não possuindo definições exatamente iguais, isso aumenta relevância desses elementos, tornando-os fortes candidatos a entrarem em um *canvas* para jogos sérios. A intercessão entre os modelos pode ser vista na tabela 3.1 abaixo e ajudam a responder que elementos devem estar presentes em um GDC para jogos educativos (Q5).

Intercessões entre modelos			
Modelos	DPE + MDA + Tétrede Elementar	DPE + Tétrede Elementar	Input-processes-outcome + DPE
<b>Elementos da Intercessão</b>	Mecânicas e Estética	Mecânicas, Estéticas (afeto), História e Tecnologia	Conteúdo pedagógico e Resultado de Aprendizado

Tabela 3.1 – Intercessão entre os elementos presentes em cada modelo teóricos sobre jogos

Além de apresentarem vários elementos, os modelos explicitam relações e influências que esses elementos possuem entre si, que podem usados para auxiliar em uma organização por influência do *canvas*. Há também as perspectivas apresentadas no MDA e as camadas do DPE que fornecem idéias de como agrupar as seções. Essas influências entre seções e as perspectivas fornecem pistas de possíveis formas de como organizar o *canvas*, ajudando a responder parcialmente a questão de como dispor as informações em um *canvas* para jogos educativos (Q6).

# Capítulo 4

## Trabalhos Relacionados

Neste capítulo serão apresentados diversos *Game Design Canvas* que serviram de referência para criação do Endo-GDC. Objetivo desta seção é fornecer uma descrição e análise mais detalhada dos *canvas* para jogos pesquisados. Para facilitar a sua comparação foram utilizados as características descritas por TAUCEI (2018), que já foram expostas na seção sobre *canvas*. No final do capítulo é apresentado uma tabela com a síntese dessa análise, mapeando as características encontradas em cada um dos GDCs e também são apresentadas outras características ou elementos utilizados nos *canvas* para jogos.

### 4.1 *Game Design Canvas*

Ao longo dos anos, vários *Game Design Canvas* (GDCs) foram desenvolvidos, inspirados, principalmente, no *Business Model Canvas* (BMC) de OSTERWALDER & PIGNEUR (2010). Assim como ocorre como o BMC, os GDCs são uma ferramenta para síntese de ideias, na medida que permitem definir, de forma rápida e resumida, os elementos fundamentais de um jogo, fornecendo uma visão geral do projeto (VARGAS (2015) e DA SILVA & BITTENCOURT (2016)), em um único painel. Dessa forma, os GDCs ajudam a promover mais interações entre os membros dos projeto, tornando-o mais colaborativo e com maior capacidade de resposta a mudanças, (VARGAS, 2015). Além disso, facilita a equipe envolvida no desenvolvimento assimilar e compreender o jogo que será desenvolvido, (VARGAS, 2015).

A maioria GDCs pesquisados são focados em jogos de entretenimento, contudo eles apresentam elementos e ideias que podem ser incorporados em um *canvas* para jogos sérios.



- *Minimum Viable Prototype* (MVP): Todo Desenvolvimento do GDC de Royce é focado no MVP. Ideia veio no Mínimo Produto Viável. Nesta seção deve ser descritos os elementos mínimos necessários para criar um protótipo que seja adequado para um *publisher* ou para um *release* beta. É a parte central do *canvas* e é focado em entregáveis para obter um protótipo acabado.
- *Mechanics*: segundo Budd Royce, as mecânicas são os elementos que fazem o *gameplay* ocorrer. São as coisas necessárias de serem realizadas para gerar/criar o jogo - sistema de levels, dificuldade, geração procedural de mapas... VARGAS (2015) entendeu essa parte como estrutura interna que controla o motor do jogo. São as normas e engrenagens que fazem o jogo funcionar.
- *Technology/Frameworks*: definição da linguagem e *frameworks* que serão utilizados para desenvolver o jogo.
- *Camera/controls/UI*: nesta seção é descrito a perspectiva de visão de jogo que o usuário terá; como ele irá controlar o jogo; que comandos ele poderá utilizar e qual será a interface do usuário.
- *Metric*: nesta seção é definido tudo aquilo que se deseja medir e rastrear no jogo que seja importante para o desenvolvimento e sirva de insumo para futuras modificações do jogo.
- *Theme/Backstory/High concept*: é uma breve introdução do mundo em que o seu jogo está inserido e qual o papel do jogador nesse mundo.
- *Game Play*: descrição em alto nível, o que faz o jogador enquanto está no jogo.
- *Setting/Level Design*: definição do que será configurável para o jogador; os níveis de dificuldade e os estágios do jogo.

O *canvas* de LAM (2015) apresenta quatro barras coloridas (figura 3.2) que abrangem as áreas de concepção de jogo (*game concept* - amarelo), experiência do jogador (*player experience* - verde), design de experiência (*experience design* - azul) e design tecnológico (*technological design* - roxo) . As áreas destacadas não estão alinhadas no *canvas* pois na opinião do autor elas se sobrepõem e funcionam como “lembrete simbólico de que o *Game Concept* e *Player Experience* se sobrepõem e que o *Experience Design* e ao *Technical Design*”, como pode-se observar na figura 2.2, na página anterior.

#### 4.1.2 Richard Carey

O GDC de CAREY (2015a) também foi baseado no BMC e possui um total 13 seções:

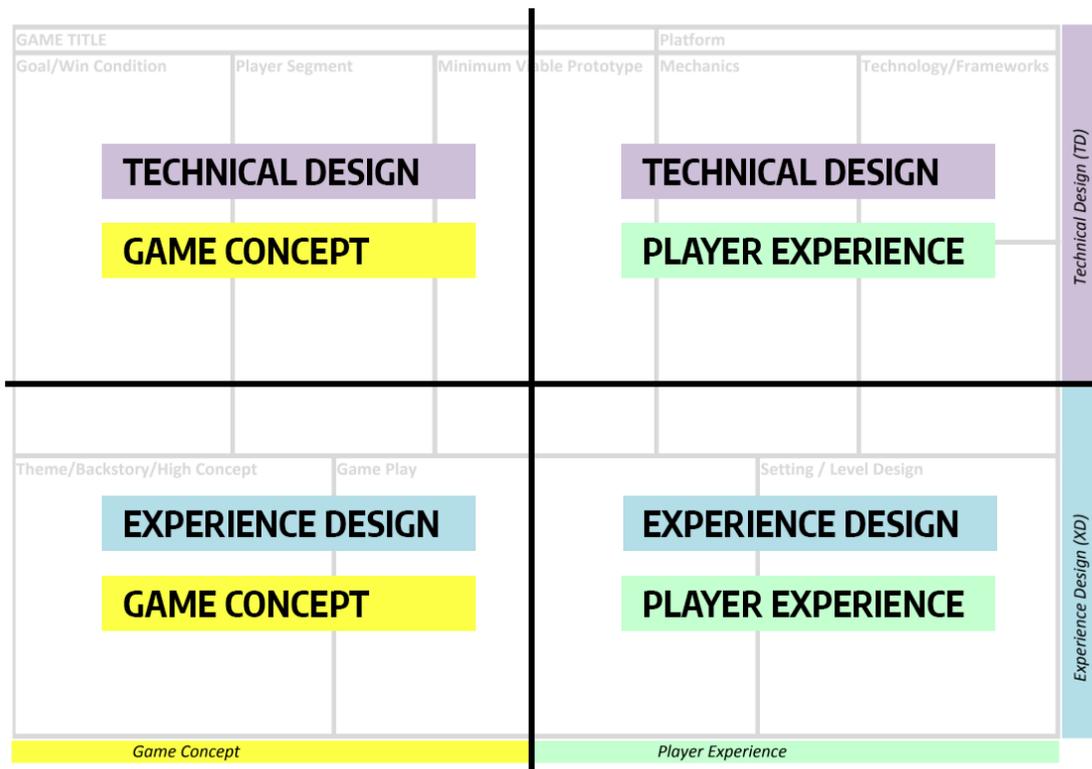


Figura 4.2 – Sobreposição das áreas que abrangem as linhas coloridas

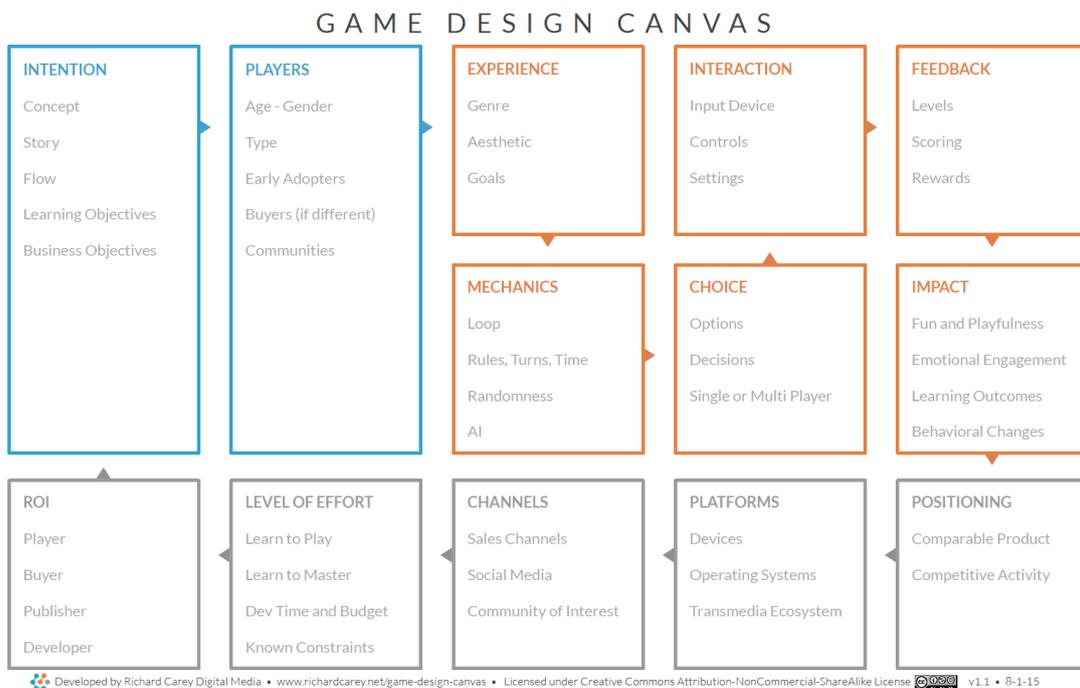


Figura 4.3 – Game Design Canvas: CAREY (2015b)

- *Intention*: seção onde é descrito o motivo para desenvolvimento do jogo; definição do seu conceito e/ou história; como este último flui; descrição de objetivos de aprendizagem ou de negócio, se este for o foco do jogo.
- *Players*: descrição do perfil de quem vai jogar o jogo, seus tipos e dados demográficos. Aqui é explicitado também qual o perfil de jogador é *Early Adopter* e se o comprador e jogador são a mesma pessoa.
- *Experience*: gênero do jogo, sua estética, objetivos e o que motiva o jogador.
- *Mechanics*: descrição das regras, restrições de tempo ou outros fatores que atuam sobre a entrada dos jogadores. O *loop* de comportamento básico deve ser descrito, caso exista. Deve ser definido também se há competição e se há aleatoriedade no jogo.
- *Choice/Agency*: descrição das escolhas e opções que podem ser feitas no jogo. Definição se o jogo será *single* ou *multi-player*.
- *Interaction*: definição do tipo de dispositivo de entrada que poderá ser utilizado pelo jogador para controlar e interagir com o jogo: teclado, *tablet*, *joystick*. Definição da configuração dos controles e quando essa configuração pode ser feita (durante o jogos ou entre sessões)
- *Feedback*: descrição do sistema de *feedback* do jogo (sistema de levels, pontuações e recompensas) e se este é contínuo.
- *Impact*: descrição do impacto que se espera gerar nos jogadores com o jogo. Está associado a Intenção do jogo. Se houver, deve ser explicitado os resultados de aprendizagem, as mudanças de comportamento esperadas e outras provas de eficácia medidas.
- *Positioning*: descrição e comparação de outros jogos da mesma categoria que competem com o jogo que está sendo desenvolvido. Explicitação de produtos ou atividades que competem pela atenção do jogador.
- *Platforms*: definição dos sistemas operacionais e dispositivos que serão suportados no lançamento; as extensões transmedia e os canais sociais que atrairão os jogadores / usuários alvo.
- *Channels*: definição dos canais de vendas e de visibilidade que serão usados para atingir os jogadores/usuários alvo. Aqui deve ser explicitado também as possíveis comunidades que podem estar interessadas no jogo

- *Level of Efford*: descrição do esforço necessário para aprender o jogo e para domina-lo plenamente (*master*); especificação do nível de esforço necessário para desenvolver e colocar o jogo no mercado.
- ROI (*return on investment*): descrição do retorno sobre investimento esperado com o jogo para os jogadores, desenvolvedores, *publishers* e compradores.

As seções são agrupadas em 3 blocos:

- *Set up*: que fala sobre as motivações para desenvolver o jogo os possíveis perfis de jogadores que ele vai procurar atender – caixas em azul
- *Game Design*: que está mais ligado e aos elementos que vão constituir o jogo e criar a experiência do jogador – caixas laranjas.
- *Considerations*: referente-se a estratégia de mercado do jogo. “que considerações irão impactar o design, desenvolvimento e marketing do jogo” – caixas cinzas

Uma seção presente nesse *canvas*, importante para jogos sérios, é a seção de *feedback*. Ele é um dos elementos geradores de motivação no jogador e segundo o modelo de GARRIS *et al.* (2002) é um dos facilitadores do processo de *debriefing*, que faz o link entre o ciclo de jogo e os resultados de aprendizagem.

### 4.1.3 Tanja Korhonen

O *Serious Game Design Canvas* foi inspirada pelo GDC de CAREY (2015a), mas foi desenvolvido de forma distinta e aborda diferentes questões de apoio KORHONEN *et al.* (2017). O *canvas* foi implementado para auxiliar na criação jogos no setor de saúde e é mais focado para profissionais fora da área de desenvolvimento, que possui a necessidade ou tem uma ideia para jogos sérios.

Este GDC possui 13 seções ao todo, assim como ocorre com o *canvas* de Carey:

- *Name of the game*: seção onde é definido o nome do jogo.
- *Goal/Aim*: descrição do objetivo e o propósito do jogo.
- *Experience*: definição do Gênero do jogo; objetivo do jogador; conceito do jogo; história/narrativa do jogo; descrição de como é criado *flow* no jogo.
- *Player, Target Group*: nesta seção é feita descrição do jogador típico com idade, tipo e gênero; se o jogo é *single* ou *multiplayer*; restrições do jogo; descrição do grupo alvo e se o comprador e jogador são a mesma pessoa.

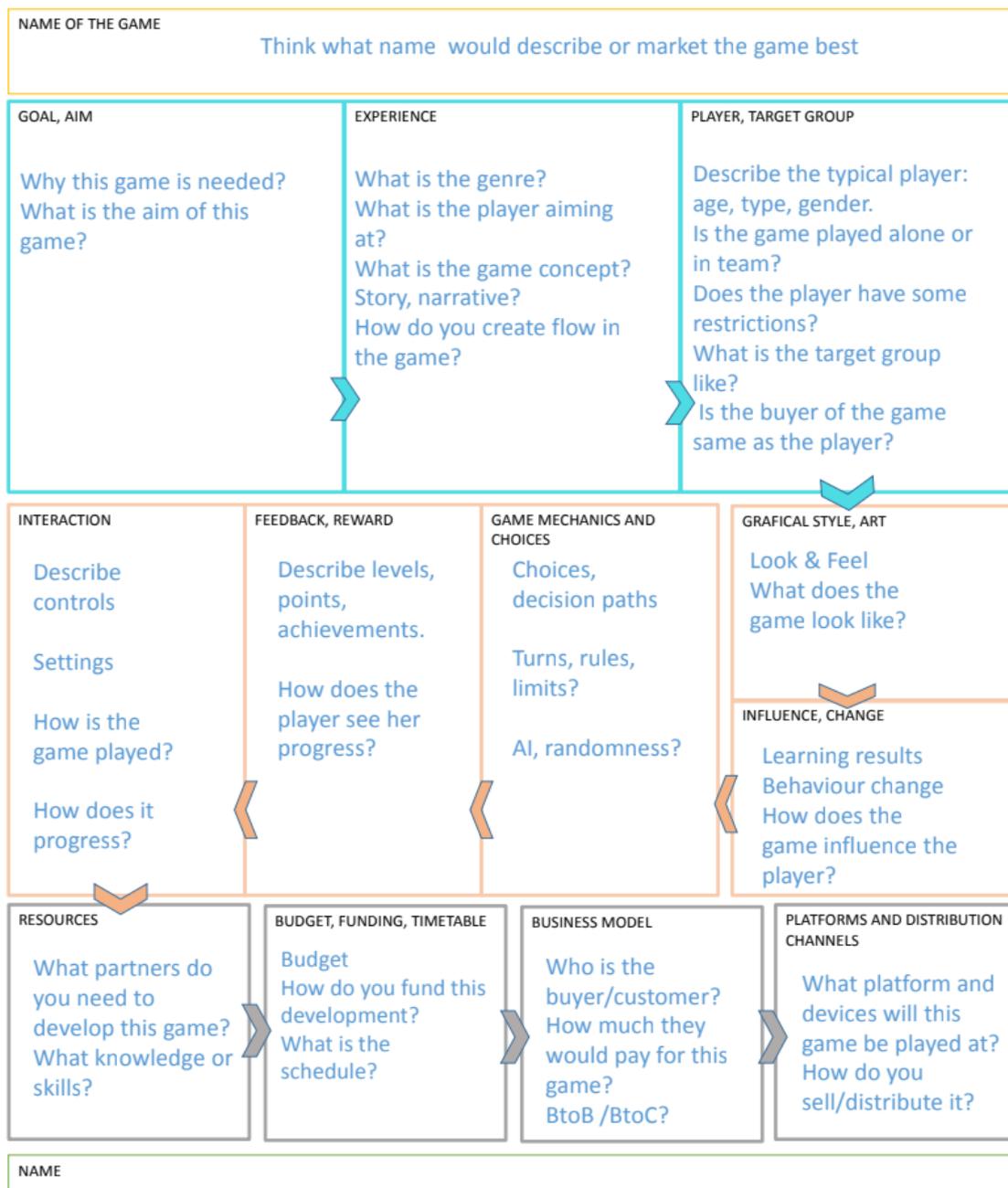


Figura 4.4 – *Game Design Canvas*: KORHONEN *et al.* (2017)

- *Grafical style, Art*: descrição de qual será a aparência do jogo.
- *Influence, Chance*: definição dos resultados de aprendizados e mudanças de comportamento que se espera alcançar. Descrição de como o game influencia o jogador.
- *Game Mechanics and Choices*: descrição das escolhas que podem ser feitas e regras do jogo; restrições de tempo.
- *Feedback, Reward*: descrição dos níveis, pontos e conquistas/recompensas presentes no jogo. Aqui é definido também como o jogador percebe e vê o seu progresso.
- *Interaction*: descrição de como o jogador controla o jogo, como é jogado, como progride e configurações desses controles e do jogo.
- *Resources*: definição dos parceiros, conhecimentos e habilidades necessárias para desenvolver o jogo.
- *Budget/funding/timetable*: definição do orçamento, descrição de como financiar o desenvolvimento e qual o cronograma do projeto.
- *Business Model*: descrição do perfil de quem vai comprar o jogo, o quanto está disposto a pagar e se um *business to business* (BtoB) ou *business to consumer* (BtoC).
- *Platforms/Distribution Channels*: definição das plataformas e dispositivos onde o jogo será jogado e como será vendido e distribuído o jogo.

O *canvas* é dividido em 3 blocos que englobam as seguintes informações OAM-KEXTRA (2018):

- Bloco de experiências do jogador: que contém as seções objetivo e propósito do jogo; experiência; e grupo alvo, jogador.
- Bloco de design do jogo: interação; *feedback* e recompensa; mecânicas de jogo e escolhas; estilo gráfico e arte; e influencia e mudança.
- Bloco de negócio: recursos; financiamento, orçamento e calendário; monetização e modelo de negócio; e plataformas e canais de distribuição.

As informações presentes no *canvas* de KORHONEN *et al.* (2017), são muito similares as que constam no *canvas* de CAREY (2015a). É possível fazer uma associação entre as seções desses dois GDCs, como pode ser visto na tabela 4.1. As linhas mostram uma seção do *canvas* de Korhonen e sua correspondente no *canvas*

Korhonen		Carey	
Seção	Conteúdo	Seção	Conteúdo
Experience	genre; game concept; story; player aiming; narrative; flow in the game	Intention + Experience	genre; concept; story; flow; goals [aesthetic; learning objectives, business objectives]
Player, Target Group	age; gender; type; player and buyer are the same; played alone or in a team (choice-seção) ; player restrictions; target group characteristics	Players	Age; gender; type; buyers if different; communities
Grafical Style, Art	look & feel of the game	Experience	Aesthetics
Influence, Change	learning results; Behaviour change; Influence of the game in the player	impact	Learning Outcomes; Behavioral Changes; [Fun and Playfulness; Emotional Engagement;]
Game Mechanics And Choices	Choices; decisions paths; turns; rules; limits; AI; randomness	Mechanics + Choices	options; decisions; turns; rules; time; AI; randomness; [loop; single or multiplayer;]
Feedback, Reward	levels; points; achievements; progress of the player	feedback	levels; scoring; rewards
interaction	controls; settings; progress of the game and the player	interaction	input device; controls; settings
Platforms and Distribution Channels	Platforms and Devices the game will be played; distribution and Sales Channels	Platform + Channels	Devices; Operate Systems; sales channels; [Transmedia Ecosystem, Social Media; Community of interest ]

Tabela 4.1 – Comparação entre os conteúdos do *canvas* de Korhonen e Carey

de Carey. Os conteúdos em colchetes são os conteúdos do *canvas* de Carey que não se encontram em uma determinada seção do *canvas* de Korhonen.

Outra similaridade entre esses *canvas* de Korhonen e Carey é o agrupamento dos blocos. A definição de cada bloco e as informações que englobam são bem similares, como pode-se observar observar na tabela 4.2:

Korhonen		Carey	
Bloco de experiências do jogador	que contém as seções objetivo e propósito do jogo; experiência; e grupo alvo, jogador.	Set Up	que fala sobre as motivações para desenvolver o jogo os possíveis perfis de jogadores que ele vai procurar atender
Bloco de design do jogo	interação; feedback e recompensa; mecânicas de jogo e escolhas; estilo gráfico e arte; e influencia e mudança.	Game Design	que está mais ligado e aos elementos que vão constituir o jogo e criar a experiência do jogador
Bloco de negócio:	recursos; financiamento, orçamento e calendário; monetização e modelo de negócio; e plataformas e canais de distribuição.	Considerations	referente-se a estratégia de mercado do jogo

Tabela 4.2 – Comparação entre os Blocos Korhonen X Carey

Algumas diferenças devem ser apontadas: no GDC de Korhonen os objetivos do jogo e seu propósito possuem uma seção própria. Em um jogo sério os objetivos do jogo é o elemento de menor flexibilidade de mudança, de acordo com WINN (2009). A seção *influence/change* possui similaridade com a seção *impact* de Carey, mas está preocupada também em COMO o jogador é influenciado . Algumas seções foram aproximadas como a *mechanics/Choice* de *feedback/reward* que não tem mais a seção de Interaction entre os dois, como ocorria com o *canvas* de Carey. Na parte relacionada ao bloco de negócios é que se encontra a maior diferença: aqui as seções

resources, budget/funding/timetable e business Model entram no lugar das seções ROI, Positioning e Level of Efford.

#### 4.1.4 Sergio Jiménez

Diferentes dos outros *canvas* citados anteriormente, o *Gamification Model Canvas* (GMC) de JIMÉNEZ (2013) é focado em gamificação e segundo o seu criador é “uma ferramenta que tem o objetivo de ajudar a criar e avaliar a gamificação, de forma ágil e sistemática”, ou seja, auxiliar aplicação e avaliação de elementos de jogos com o objetivo engajar e desenvolver comportamentos das pessoas fora do contexto de games. O GMD é baseado no framework MDA e no *Business Model Canvas*.

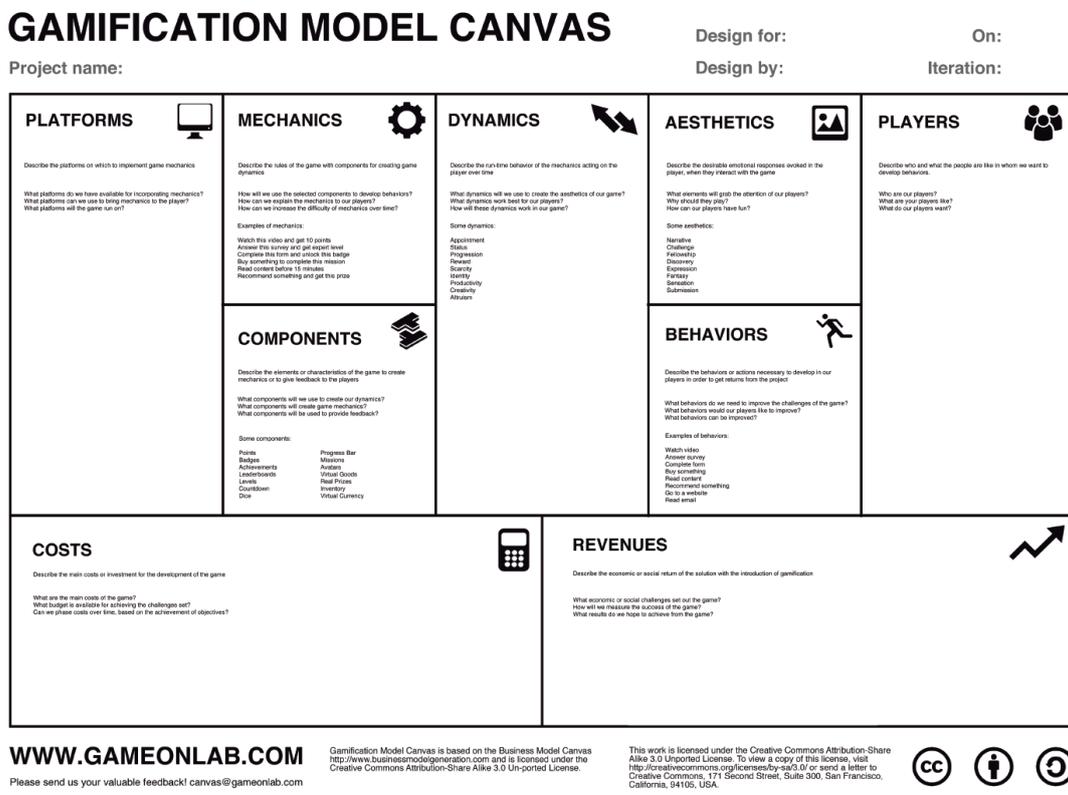


Figura 4.5 – *Game Design Canvas*: JIMÉNEZ (2013)

Assim como ocorre no BMC, o GMC é formado por nove seções (JIMÉNEZ, 2013):

- *Platforms*: definição em quais plataformas serão implementadas as mecânicas do jogo.
- *Mechanics*: descreve as regras do jogo como componentes para criar as suas dinâmicas

- *Components*: descreve os elementos ou características do jogo para criar mecânicas ou para fornecer *feedback* para os jogadores
- *Dynamics*: descreve o comportamento em tempo de execução das mecânicas agindo sobre o jogador ao longo do tempo.
- *Aesthetics*: definição das respostas emocionais desejadas, evocadas dos jogadores, quando interagem com o jogo.
- *Behaviors*: descreve os comportamentos ou ações necessárias para serem desenvolvidas nos jogadores, para terem retorno do projeto.
- *Players*: descreva quem e como são as pessoas em quem desejamos desenvolver comportamentos
- *Costs*: descreve os principais custos ou investimentos para o desenvolvimento do jogo
- *Revenues*: descreve o retorno social e econômico da solução ao introduzir a gamificação

De acordo como JIMÉNEZ (2013) o seu *canvas* serve a duas perspectivas diferentes :

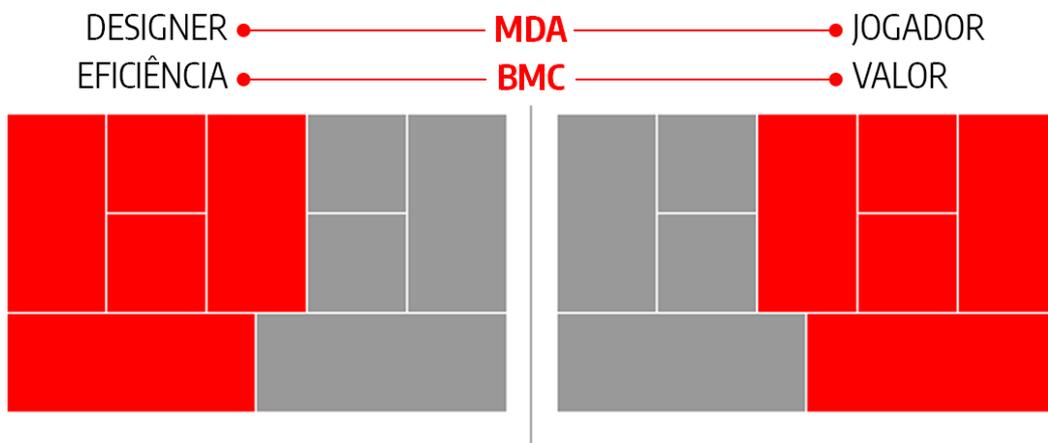


Figura 4.6 – Perspectivas do GMC

- **Perspectiva do Jogo**: que Descreve a posição do jogador e do designer da solução. O lado direito do *canvas* está relacionado ao jogador com informações e elementos ligados a criação de sua experiência. O lado esquerdo está ligado ao designer e mostra os elementos e componentes que o designer vai utilizar para criar a experiência do jogador

- **Perspectiva de Não Jogo:** Descreve a procura pela eficiência do projeto sem perder foco na geração de valor para para o jogador. O lado direito do *canvas* representa as decisões que vão criar valor para o jogador. O lado esquerdo representa relativas ao custo de eficiência e retorno da solução.

#### 4.1.5 Victor Travassos Sarinho

*Unified Game Canvas*, proposto por SARINHO (2017), foi desenvolvido através da análise de vários GDCs utilizando a ferramenta 5W 2H para ajudar a definir as seções de seu GDC.

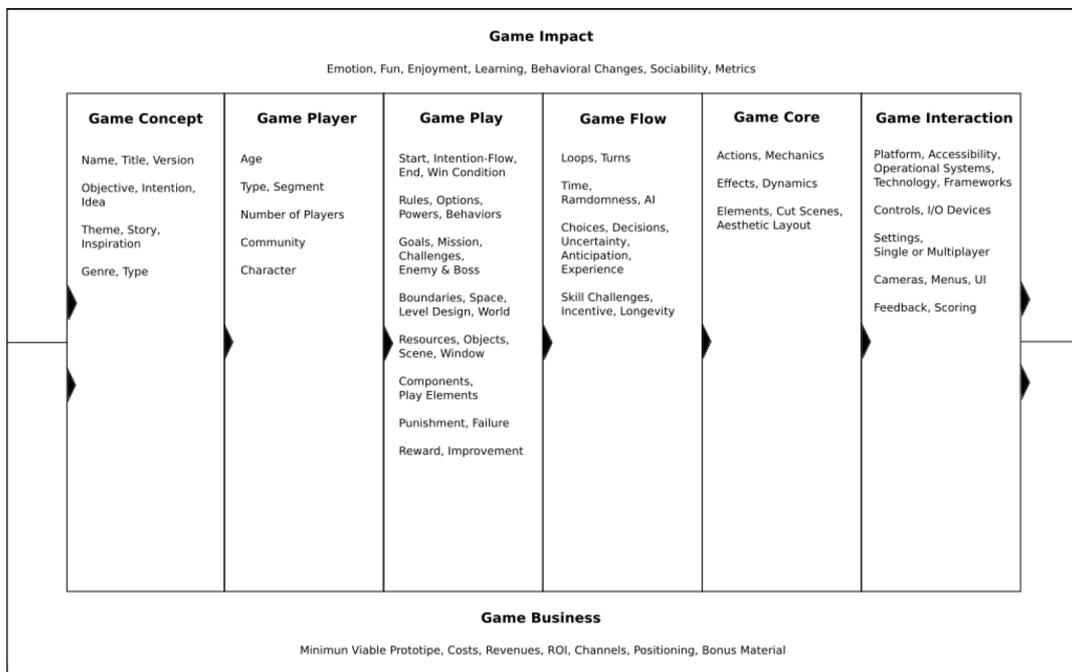


Figura 4.7 – *Game Design Canvas*: SARINHO (2017)

Após a análise deu um total de dez *Game Design Canvas*, SARINHO (2017) definiu as seguintes seções em seu *canvas*:

- *Game Concept*: procura atender a demanda em identificar a responsabilidade do jogo em si, destacando seu nome, objetivo, intenção e inspiração para concepção do mesmo.
- *Game Player*: descreve informações sobre quem irá jogar o jogo, variando de idade do jogador a possíveis comunidades envolvidas.
- *Game Play*: descreve a representação do jogo em si, destacando suas etapas de início, meio e fim conforme limitações e regras dentro de um espaço de jogo definido.

- *Game Flow*: procura representar o tempo do jogo experimentado pelo jogador, destacando o loop de repetição, a permanência do ato de jogar, a tomada de decisão, e o conceito do “minha vez de jogar”.
- *Game Core*: indica elementos para a construção do jogo, descrevendo as mecânicas para as regras, as dinâmicas para as metas e as estéticas dos componentes do jogo modelado.
- *Game Interaction*: aponta o ambiente de execução do jogo propriamente dito, variando de plataformas, recursos de implementação e tecnologias envolvidas no mesmo.
- *Game Impact*: define o que o jogo deve trazer para o jogador, destacando motivações e justificativas diversas de emoção, diversão e aprendizado capazes ou não de serem metrificadas.
- *Game Business*: indica possíveis preocupações financeiras e de posicionamento do jogo perante o mercado.

#### 4.1.6 Carvalho

A única característica presente no *canvas* de CARVALHO (2014a) (figura 4.8) foi a ordem de preenchimento. Há distinção entre as seções e não entre blocos, que apresentam um apelo estético, mas sem utilidade. Algumas seções misturam alguns assuntos bem diversos, (CARVALHO, 2014b), como por exemplo:

- Plataforma: vem com informações sobre a plataforma, público alvo e data de lançamento;
- Conceito: vem com informações sobre história, cenário, personagens e conflito
- Jogabilidade: vem com informações sobre o gênero do jogo como corrida, tiro, plataforma e outros. A projeção do jogo é feita como níveis rodada, as características são únicas do jogo e as informações sobre o hardware da plataforma.
- Fluxo de execução do jogo: evolução do jogador ao longo do jogo, funcionamento do sistema de progressão e recompensas do jogo
- Controles: mapeamento dos comandos no controle
- Personagens: história do jogador (quem ele é no jogo), o que pode fazer de único, quais atividades pode fazer, o jogador pode mudar de personagem?

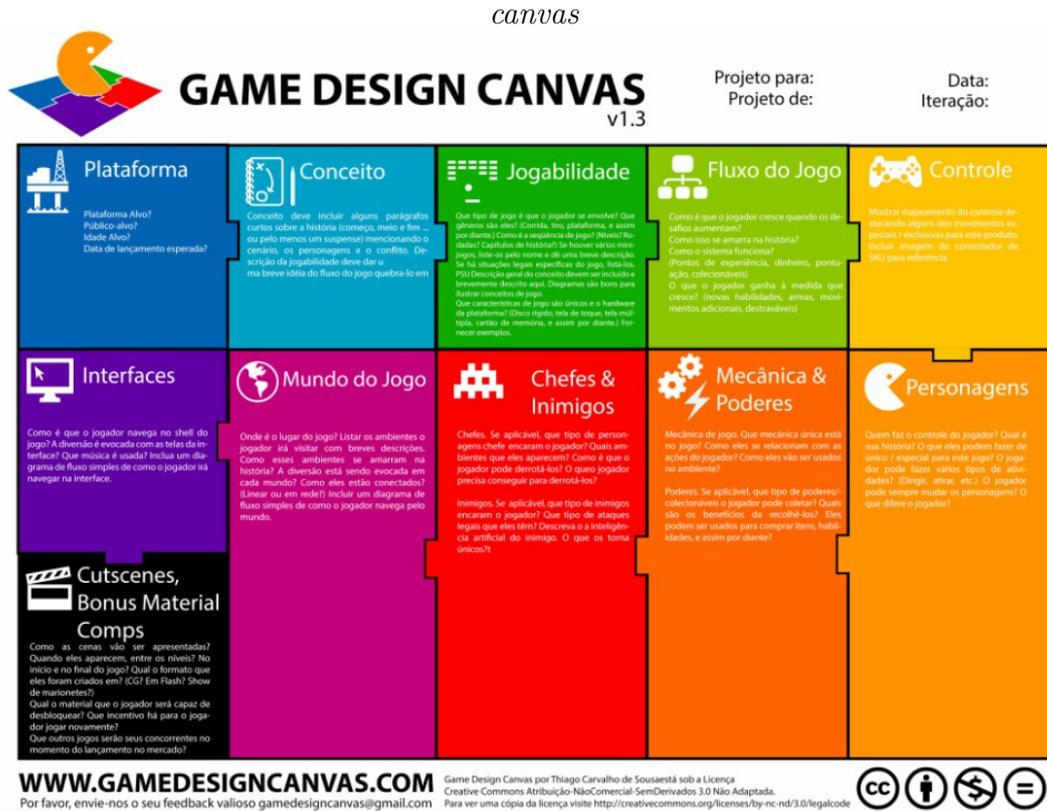


Figura 4.8 – *Game Design Canvas*: CARVALHO (2014a)

- Mecânica e poderes: definição das mecânicas do jogo e como se relacionam com as ações do jogador. Descrição do poderes e colecionáveis do jogador
- Chefes e Inimigos: descrição dos chefes e inimigos do jogo
- Mundo do jogo: Descrição de onde se passa o jogo, ambientes e como se conectam
- Interface de apresentação do jogo
- Cenas de corte e material bônus

#### 4.1.7 Vargas

O *canvas* de VARGAS (2015) é uma extensão do GDC de LAM (2015) que utiliza alguns pontos do *Design Thinking Canvas* como contribuição, como podemos observar na figura 4.9. Ela insere o *canvas* para jogos de Lam na etapa de configuração do processo de *design thinking* e complementa o *canvas* com outras seções que abrangem as etapas de observação (com a seção competidores), concepção (com as seções diferencial, proposta de valor experiência do Usuário) e publicação (com a seções, aquisição, retenção e monetização) do DTC.

Game Title			Plataform		
Goal/Win Condition	Player Segment	Minimum Viable Prototype	Mechanics	Technology /Frameworks	Acquisition
			Camera/Controls/UI	Metric	Retencion
Theme/Backstory/High Concept		GamePlay		Settign/Level Design	Monetization
Competitors	Differential	Value	Experience		

Figura 4.9 – *Game Design Canvas*: VARGAS (2015)

- Competidores: análise de jogos similares pode dar pista de fórmulas que já funcionam com um determinado público, encurtando a curva de aprendizado
- Diferencial: busca de diferenciais para o produto, que podem ser de mercado, tecnologia e de domínio
- Proposta de Valor: descrever o posicionamento do jogo que está sendo desenvolvido em relação aos concorrentes.
- Experiência do Usuário: tabuleiro que ajuda a desenhar o clico de uso do jogo e como será a vivência do jogador em cada uma dessas etapas
- Aquisição: nesta seção procura-se pensar em estratégias de venda para o jogo respondendo duas perguntas: como os usuário serão atraídos para o jogo? Como motivá-lo a baixar o aplicativo ou interagir pela primeira vez.
- Retenção: descrição e estrategias para fazer o usuário voltar a jogar o jogo formas de maner seu engajamento
- Monetização: descrição de formas de de obter ganhos financeiros do jogo.

#### 4.1.8 Prosocial Game Canvas

O *Prosocial Game Canvas* de STAR *et al.* (2017) fornece uma visão geral de todos os componentes de um jogo pro-social (figura 4.10), organiza e apresenta todas as informações encontradas durante o processo de design. O *canvas* é uma ferramenta utilizada em uma metodologia de design de jogos pro-sociais e dentre os GDCs

analisados é o que apresenta uma organização diferenciada, já que a disposição das seções é circular.

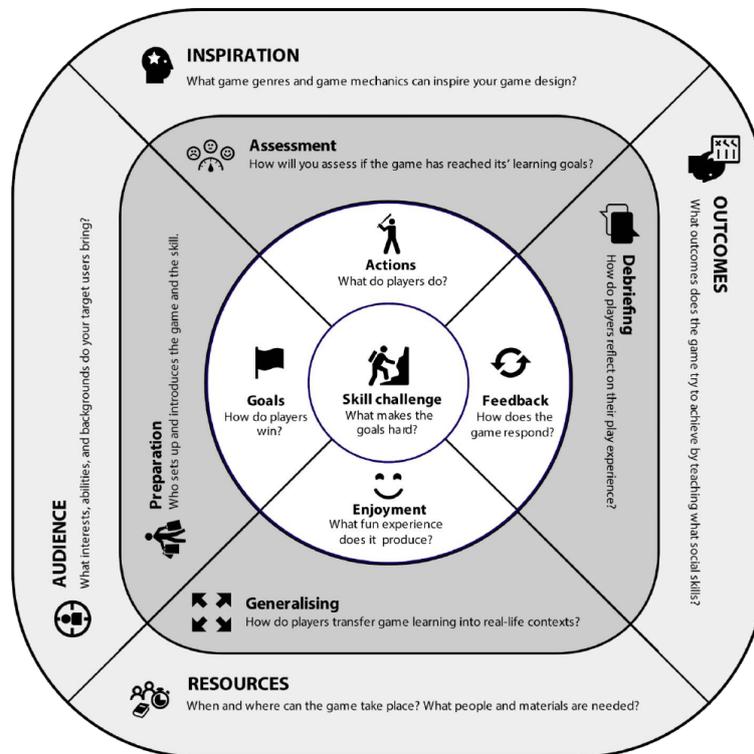


Figura 4.10 – *Game Design Canvas*: STAR et al. (2017)

O *canvas* é dividido em três áreas distintas: enquadramento do problema, pedagogia e ideia do jogo.

O bloco de enquadramento do problema, em cinza claro (figura 4.10), possui as seguintes seções:

- *outcomes*: O objetivo se deseja alcançar com o jogo, as habilidades que público-alvo precisa aprender para isso e a avaliação de se o jogo foi bem-sucedido.
- *resources*: Os requisitos que o jogo precisa atender e as pessoas, lugares, materiais e tecnologia à disposição.
- *audience*: Os interesses, habilidades e antecedentes (culturais) do público-alvo.
- *inspiration*: Jogos, cenários, gêneros e mecânicas existentes que podem se encaixar ou inspirar um problema específico.

O bloco de pedagogia, no meio em cinza escuro (figura 4.10) engloba as seções:

- *assessment*: Qualquer jogo aplicado depende de um objetivo maior por trás das pessoas que jogam e se divertem com o jogo.

- *preparation*: Um componente central do ensino de habilidades pró-sociais é instruir e modelar a habilidade.
- *debriefing*: envolve todas as atividades que os jogadores participam após (ou durante) o *gameplay* para refletir e tirar lições do que fizeram no jogo e como isso se relaciona com as ações na vida real.
- *generalizing*: generalização do que foi feito nos contextos do jogo em vários outros contextos da vida real.

No centro do *canvas* temos o bloco de ideia do jogo, com as seções:

- *skill challenge*: O desafio central que dificulta o alcance dos objetivos do jogo - que em um jogo pró-social é a habilidade pró-social central que o jogador tenta aprender.
- *goals*: Os estados de vitória do jogo.
- *actions*: O que os jogadores fazem para alcançar seus objetivos.
- *feedback*: Como o jogo diz aos jogadores o quão bem eles estão indo para alcançar seus objetivos.
- *Enjoyment*: O tipo específico de emoção positiva ou "diversão" para a qual o jogo dispara.

A metodologia da qual o *canvas* faz parte possui decks de cartas que tornam uma série de informações cruciais, facilmente acessíveis. Essas cartas ajudam a preencher determinadas partes do *canvas*:

- Deck de habilidades: fornece as principais habilidades pro-sociais que podem ser ensinadas.
- Deck de mecânicas: cartas que indicam mecânicas sociais para o jogo.
- Deck de métodos de ensinamento: possui um conjunto de cartas diferentes – cartas de preparação, que apresentam formas comuns de configuração, instrução e modelagem de habilidades sociais; cartas de debate, que apresenta formas comuns de discussões, durante e depois do *gameplay*; e finalmente, cartas de generalização que apresentam formas comuns de generalizar atividades.

## 4.2 Avaliação dos do GDCs

O GDC de LAM (2015) possui o conceito de MVP e agrupamento por relação. Existe uma seção específica neste canvas somente para o MVP. O agrupamento por relação ocorre de uma maneira um pouco diferenciada, como é possível observar na figura 4.2

O Canvas de CAREY (2015a) apresenta uma ordem clara de preenchimento, indicado pelas setas presentes em cada seção. Duas características são apresentadas juntas: agrupamento por relação e distinção dos blocos (*set up* em azul, *game design* em laranja e *considerations* em cinza). O canvas foi desenvolvido já pensando no MVP. Algumas seções misturam diversos assuntos, como: *intention*, *experience*, *impact* e *plataform*, assim o GDC não possui seções definidas de forma atômica.

O *Serious Game Design Canvas* de KORHONEN *et al.* (2017) apresenta as mesmas características do canvas de de CAREY (2015a). Este *canvas* é, de certa forma, uma reorganização das informações presentes no *canvas* de Carey. Ele apresenta um ordem clara de preenchimento com a setas, que podemos ver na figura 4.4, agrupamento por relação e distinção de blocos (experiência do jogador em azul, design do jogo em laranja e negócio em cinza). Da mesma forma como ocorre no GDC de CAREY (2015a) este *canvas* não define de forma atômica suas seções, como podemos ver nas seções *experience*, *interaction*, *mechanics and choices* e *plataforms ans distribution channels*.

O *Gamification Model Canvas* de JIMÉNEZ (2013) é um dos poucos GDCs que utilizou um modelo teórico sobre jogos como base para sua construção e foi o único que apresentou organização por influência como pode-se observar pela definição de suas seções. Entretanto a organização por influência não é tão visível quanto no BMC. A definição das plataformas, mecânicas e componentes não irão fornecer tão diretamente a estrutura de custos da gamificação. Da mesma forma a estética, comportamentos e os jogadores não irão definir diretamente a estrutura de receita. As seções são bem definidas já que focam em somente um assunto e existe um agrupamento por relação: o *canvas* fornece as perspectivas presentes no MDA e no BMC como podemos ver na figura 4.6. O Lado direito está relacionado ao jogador (MDA) com informações e elementos ligados a criação de sua experiência, além de representar, também, as decisões que vão criar valor para o jogador (BMC).

O *canvas* de SARINHO (2017) é preenchido de forma linear, como pode ser visto nas setas presentes em cada seção na figura 4.7. Na seção *business* há um espaço para se descrever o MVP. No Agrupamento por relação temos: *set up*, que fornece informações e descrições em alto nível sobre o que é o jogo e quem vai jogá-lo (*game concept e gameplayer*); design inicial que está relacionado ao design inicial do jogo com a descrição de aspectos estruturais e comportamentais do jogos (*game play e*

*game flow*); e o design avançado, relacionado ao design avançado do jogo (*Game core e Game interaction*). *Game Core* indica como o jogo vai ser construído a partir do design inicial proposto. *Game Interaction* indica as características do ambiente de execução em que o jogo irá funcionar e interagir com o jogador. As três etapas de preenchimento são guiadas/influenciadas pelo *Game impact e Game Business*, que abrangem as três etapas. De todos os GDCs pesquisados que não possuíam a característica “definição atômica da seção”, neste *canvas* isso se aplica a todas as seções, contudo este é o *canvas* que aparentemente engloba a maior quantidade de informação sobre um jogo.

A única característica presente no GDC de CARVALHO (2014b) foi a ordem de preenchimento. Há distinção entre as seções e não entre blocos, que apresentam um apelo estético, mas sem utilidade. Algumas seções misturam alguns assuntos bem diversos: plataforma, conceito e jogabilidade.

O *canvas* de VARGAS (2015) possui ordem de preenchimento já que segue etapas do DTC, blocos distintos visto que as seções estão agrupadas de acordo com as fases do *design thinking* e continua possuindo o conceito de MVP, preservando todas as seções do GDC original. Possui também o agrupamento por relação já que as seções estão agrupadas de acordo com fase do processo de *design thinking*.

O *Prosocial Game Canvas* de STAR *et al.* (2017) possui uma ordem de preenchimento de acordo com seus blocos (centro, parte mais externa e meio). Dentro dos blocos não há uma ordem de preenchimento definida. Esses blocos são distintos e agrupados por relação (enquadramento do problema, pedagogia e ideia do jogo). O GDC também possui um método para conteúdo, já que se utiliza de cartas para para auxiliar o preenchimento de determinadas partes do *canvas*.

### 4.3 Lacunas Encontradas e Conclusão

O Resultado da análise dos GDCs de acordo com os critérios desenvolvidos no capítulo sobre *canvas*, podem ser resumidos na tabela 4.3

Autores	Características do BMC			Características do DTC			
	organização por influencia	Agrupamento por relação	Significado atômico das seções	Ordem de preenchimento	Distinção de Blocos	Métodos para conteúdo	Conceito de MVP
LAM	x	✓	x	x	x	x	x
CAREY	x	✓	x	✓	✓	x	x
KORHONEN	x	✓	x	✓	✓	x	x
JIMÉNES	✓	✓	✓	x	x	x	x
SARINHO	x	✓	x	✓	x	x	✓
CARVALHO	x	x	x	✓	x	x	x
VARGAS	x	✓	x	✓	x	x	✓
STAR	x	✓	x	✓	✓	✓	x

Tabela 4.3 – Características apresentadas pelos GDCs

A organização por influência cria um elo mais forte entre as seções e as aproxima deixando mais perto aquelas que possuem impacto mais direto entre si. Isso pode

facilitar a atualização das informações no *canvas* caso o haja mudança no conteúdo de alguma seção, visto que basta observar seus vizinhos próximos e ver se eles necessitam de alteração. Somente o *canvas* de Jimenez utilizou esse recurso. O uso do MDA parece ter ajudado na organização por influência.

A distinção de blocos ajuda a evidenciar que existe uma relação entre as seções que fazem parte de um bloco - torna visível o agrupamento por relação. Essa relação pode ser relativa a fase em que o usuário se encontra no método expresso pelo *canvas* ou pode estar ligada a uma perspectiva específica, como ocorre como o MDA. Cores ou tons de cores diferentes são muito usadas para distinguir os blocos. Essas cores e tons diferentes podem ser utilizadas para associar materiais extras (cartas e tabuleiros) aos blocos a que pertencem. Um elemento interessante utilizado para distinguir seções e cartas foi a utilização de ícones.

O significado atômico das seções é uma característica importante, mas pouco explorada pelos GDCs. A sua utilização evitaria seções com vários dados diferentes, que podem dificultar a busca por uma informação específica ou tornar informações importantes menos visíveis. Ter as informações bem definidas e divididas em seções é importante pois: aumenta a consistência do *canvas*, já elas possuirão a mesma localização facilitando encontrá-la; permite associar materiais extras como cartas e tabuleiros através de cores ou ícones e possibilitaria também uma organização por influência.

Uma ordem de preenchimento clara torna o uso do *canvas* mais intuitivo, entretanto as relações entre as diferentes seções acabam não sendo evidenciadas. É muito frequente o uso de setas para indicação da ordem de preenchimento e seu uso faz o *canvas* parecer um mapa visual de um método específico de desenvolvimento.

Os métodos para conteúdo tem como objetivo auxiliar o preenchimento das seções do GDC e ajudar a filtrar informações e ideias geradas para aquela determinada seção. Isso pode ser feito com cartas, tabuleiros e sugestões de uso de métodos, para geração de ideias ou para filtra-las. Somente um GDC utilizou esse recurso: *Prosocial Canvas*.

O MVP, acrônimo para mínimo produto ou protótipo viável é importante pois ele vai ajudar a definir quais são os elementos mínimos que o jogo deve possuir para começar sua implementação. Pode haver uma seção específica para ele ou a sua ideia já pode estar subentendida no próprio *canvas*, ou seja, o *canvas* preenchido é o próprio MVP.

Além das características utilizadas para avaliar os GDCs, pode-se destacar os seguintes recursos para melhoria no design e no uso do *canvas*: setas, ícones e cores. Como cada um desses recursos foi utilizado está descrito na tabela 4.4:

Como pode ser visto na tabela 4.3 as características menos utilizadas são: organização por influência, significado atômico das seções, métodos para conteúdo e

<b>Recursos</b>	<b>Utilização</b>
cores	utilizadas para distinguir blocos e associar materiais extras à seção, como cartas. Neste caso a seção e as cartas possuiriam uma cor em comum
ícones	Usados para distinguir seções, principalmente aquelas que possuem a mesma cor. Utilizado também para associar materiais extras à seção como a utilização de cartas.
setas	Usados para indicar ordem de preenchimento das seções do canvas

Tabela 4.4 – Recursos utilizados pelos *Game Design Canvas* Pesquisados

conceito de MVP. Dessa forma, essas características são importantes para construção de diferenciais para o Endo-GDC, respondendo a questão relativa as propriedades que um GDC deve possuir (Q2) e também fornecem uma direção de como dispor as informações no canvas (Q6).

# Capítulo 5

## Proposta e Implementação do Endo-GDC

Esse capítulo apresenta as ideias propostas nesta dissertação e como elas foram implementadas para construção do Endo-GDC.

Na primeira parte do capítulo são expostas as características selecionadas para guiar a construção Endo-GDC e as justificativas dessas escolhas. Por fim, são apresentadas as contribuições que os modelos teóricos sobre jogos podem oferecer ao *Game Design Canvas*.

Na segunda parte do capítulo uma versão passível de teste do Endo-GDC é apresentada. É exposto o processo de criação do *canvas* até sua versão final e explicado como as características selecionadas, os modelos teóricos sobre jogos e os GDCs estudados influenciaram no resultado final. É feita uma descrição geral do design do Endo-GDC, como está organizado e como deve ser preenchido.

### 5.1 Visão Geral da Proposta

Um *canvas* pode ter uma série de características ou propriedades que podem auxiliar no seu preenchimento e passar informações extras às pessoas que estão o utilizando, como foi visto no capítulo sobre *canvas* e nas análises sobre GDCs. Essas características também podem ser utilizadas como guias para construção de um novo *Game Design Canvas*. Fontes como ontologias, metodologias ou modelos teóricos, como os vistos nos capítulos anteriores, fornecem relações, elementos e perspectivas que podem ajudar na implementação dessas características gerais.

Para a construção do Endo-GDC as propriedades foram selecionadas de acordo com os objetivos expostos no problema de pesquisa, como pode-se ver na tabela 5.1:

Apesar de pouco utilizado nos GDCs pesquisados, decidiu-se não utilizar o conceito de MVP no Endo-GDC. Essa decisão foi tomada pelos seguintes motivos:

<b>Problema de Pesquisa</b>	<b>Características Seleccionadas</b>
melhorar a comunicação entre os diferentes membros da equipe multidisciplinar	significado atômica das seções
facilitar a concepção do jogo sério endógeno	organização por influência
equilibrar de forma mais satisfatória os objetivos pedagógicos e a parte de entretenimento do jogo.	método para conteúdo
	distinção dos blocos
	agrupamento por relação

Tabela 5.1 – Problema de pesquisa e características do BMC e DTC seleccionadas

primeiro, o foco deste *canvas* é a fase de concepção então a maior preocupação é gerar conteúdo para as seções sem se preocupar em filtra-las, visto que isso pode ser feito em outras etapa do processo de desenvolvimento do jogo; segundo, pensar no MVP (*minimum viable prototype* - mínimo protótipo viável) implica em pensar e pesquisar em métodos não só para equilibrar que elementos serão selecionados para o jogo como para equilibrar a parte educativa, o que fugiria do escopo desse projeto.

### 5.1.1 Significado Atômica das Seções: Comunicação

De um modo geral a equipe de desenvolvimento de um jogo sério envolve profissionais de múltiplas áreas, fazendo com que uma mesma palavra tenha significados diferentes para pessoas distintas. Essa diferença de significados no vocabulário pode causar ruídos na comunicação entre os os membros da equipe.

O significado atômico das seções faz com que cada seção tenha uma definição e trate somente de um assunto por vez, facilitando discussão sobre o jogo sério uma vez que fornece uma linguagem em comum para que profissionais de áreas distintas possam discutir sobre o jogo, como ocorre no *Business Model Canvas* e no modelo DPE.

### 5.1.2 Organização por Influência: Jogo Sério Endógeno

Para desenvolver um jogo sério endógeno é importante entender como os diferentes elementos do jogo se influenciam e como integrar de forma mais efetiva o conteúdo de aprendizado a estrutura do jogo.

Na organização por influência a disposição e ordem de preenchimento das seções do *canvas* é definida pela relação e influência que possuem entre si. Assim é impor-

tante a existência de um elo entre os “temas” ou assuntos de cada seção. Ter cada uma das seções tratando somente de um assunto por vez pode dar mais flexibilidades as seções para serem organizadas de acordo com suas influencias.

Os modelos teóricos sobre jogos apresentados no capítulo 3 fornecem uma série de elementos que possuem relação entre si, explica como eles se influenciam e como isso acaba sendo refletido no jogo.

O MDA de HUNICKE *et al.* (2004) fala da relação entre mecânica, dinâmica e estética e como a alteração em cada um desses elementos pode afetar o outro. O Modelo DPE de WINN (2009), focado em jogos voltados para aprendizado, estende o modelo anterior e acrescenta novos elementos, separando-os em camadas explicando a influencia entre os elementos e camadas. A Tétrade Elementar (SCHELL, 2014) relaciona quatro elementos (mecânica, estética, história e tecnologia) mostra como cada um deles influenciam todos os outros e enfatiza a importância do equilíbrio entre eles.

Entender e explicitar essas relações em um canvas para jogo sérios é importante para auxiliar e/ou facilitar a construção de jogos sérios endógenos, ou seja, jogos onde a sua estrutura o conteúdo de aprendizado estão integrados. Essa integração pode ajudar a equilibrar o aprendizado e o entretenimento que o *game* pode oferecer ao jogador.

### **5.1.3 Agrupamento por Relação**

O objetivo do agrupamento por relação é reunir um bloco ou um conjunto de seções que possuem relação entre si ou oferecem uma perspectiva específica sobre o artefato que está sendo desenvolvido com o auxílio do *canvas*.

Essa perspectiva pode ajudar a equipe focar a discussão em torno do tema do bloco ou indicar, na equipe, as pessoas são mais recomendadas para liderar o preenchimento das seções deste bloco. Dessa forma, o agrupamento por relação também pode auxiliar na melhoria da comunicação dos da equipe multi-disciplinar, indicando possíveis protagonistas dependendo da perspectiva apresentada.

Além das perspectivas observadas no BMC, DTC e GDCs há as perspectivas presentes nos modelo sobre jogos estudados, que também podem ser explorados na hora de construir o Endo-GDC.

### **5.1.4 Distinção de Blocos e Métodos para conteúdo: Facilidade de Uso**

Tando a distinção de blocos como os Métodos para conteúdo são características facilitam o uso do *canvas* e assim podem auxiliar na concepção do jogo sério.

A distinção de blocos é um recurso estético que pode ser usados para explicitar ou indicar agrupamento por relação nos *canvas* em geral, como foi visto no DTC e em alguns GDCs. Ele pode ser usado para associar materiais extras aos blocos ou a alguma seção do bloco, como as cartas do *Design Thinking Canvas*.

Os métodos para conteúdo fornecem métodos ou guias que explicam como preencher uma determinada seção de um *canvas*.

## 5.2 Implementação do Endo-GDC

O Endo-GDC, figura 5.1, foi construído com o propósito de facilitar a discussão e descrição de um jogo sério, durante a fase de concepção do *game*. Para atingir essa finalidade um conjunto de seções foram definidos para oferecer uma linguagem compartilhada para a equipe se comunicar e foram dispostas de forma a explicitar as relações e influencias que possuem entre si.

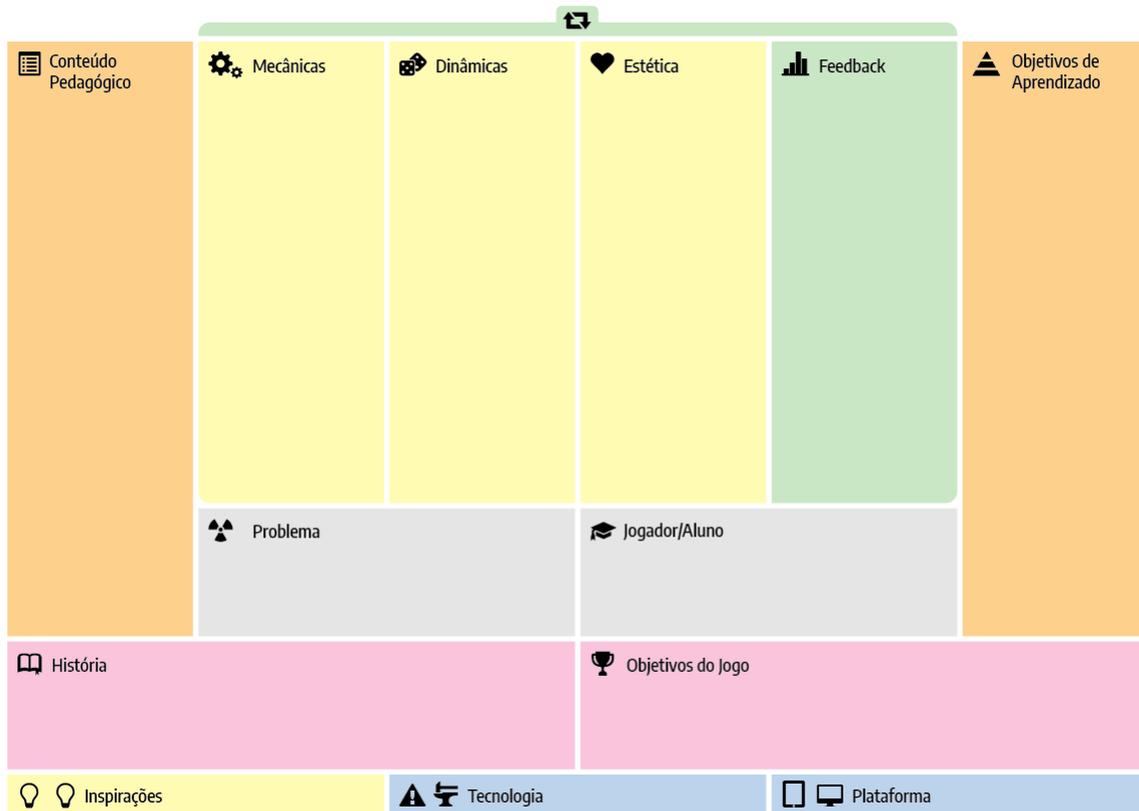


Figura 5.1 – Endo-GDC, suas seções e seus blocos. Fonte: própria (2019)

Este GDC é formado por seis blocos: o bloco do jogador e os blocos de aprendizado, gameplay, narrativa, experiência do usuário e tecnologia, que estão ligados as camadas que compõe um jogo sério como apresentado por WINN (2009). Os blocos englobam as seguintes seções:

- **bloco do jogador:** com as seções problema e jogador/aluno, em cinza

- **bloco aprendizado:** com as seções conteúdo pedagógico e objetivos de aprendizado, em laranja
- **bloco narrativa:** com as seções história do jogo e objetivos do jogo, em rosa
- **bloco *gameplay*:** com as seções mecânicas, dinâmicas e estética, em amarelo
- **bloco experiência do usuário:** com a seção *feedback* em verde
- **bloco tecnologia,** formada pelas seções tecnologia e plataforma em azul

Junto com os elementos que formam os blocos mais a seção inspirações, um total de 13 seções constituem o Endo-GDC.

As diferentes cores utilizadas tem a finalidade distinguir blocos, associar as seções aos blocos que fazem parte, criando um vínculo visual entre as seções mesmo que estas não estejam próximas e para facilitar encontrar uma determinada informação, depois que o *canvas* foi preenchido. A seção inspirações possui a mesma cor da camada de *gameplay*, pois é frequente a procura por mecânicas, dinâmicas e estéticas em outro jogos como base de construção de um novo game. Outro elemento utilizado para distinguir as seções foi o uso de ícones que também possuem a função associar materiais extras as seções, como cartas, usadas na seção de objetivos de aprendizado

No topo do *canvas* existe uma barra em verde, que delimita as seções que fazem parte do ciclo de jogo, definido do modelo *input-process-outcome* de GARRIS *et al.* (2002). Este ciclo é uma simplificação do original, visto que não entram os julgamentos e comportamentos do jogador.

## 5.3 Preenchimento e definição das seções

O Endo-GDC deve ser preenchido utilizando post-its da mesma cor da seção, para cada nova informação acrescentada. O seu uso permite reordenar as informações de cada seção, facilita a transferência dessas informações para um *canvas* maior e permite que informações excluídas sejam armazenadas em algum lugar, caso qualquer uma dessas ações sejam necessárias. O seu preenchimento deve começar pelo bloco do usuário seguido das camadas/blocos de aprendizado, narrativa, *gameplay*, experiência do usuário e tecnologia.

A seguir são apresentados, em ordem de preenchimento, a definição das seções e o que deve ser descrito em cada uma delas.

### 5.3.1 Jogador/Aluno

Os Jogadores são o público alvo e o motivo do jogo existir. De acordo com WINN (2009) experiência que o jogador terá depende não somente do design do jogo como

também do seu *background* cognitivo, social, cultural, e de experiências que ele teve no passado, assim jogadores diferentes podem ter experiências totalmente distintas para uma mesmo jogo. Dessa forma, entender o jogador alvo do game é importante para aumentar as chances de desenvolver um jogo divertido e motivante e seu perfil deve ser levado em conta durante todo o processo de design do jogo, (WINN, 2009). Além disso, tanto o conteúdo pedagógico quanto os objetivos de aprendizado devem ser coerentes com o público-alvo.

Na seção do Jogador/Aluno é descrito quem é o público alvo do jogo ou seja conjunto de pessoas que irão jogar e aprender através *gameplay*. Alguns dados são importantes serem definidos:

- Faixa etária: interesses, cognição e capacidade motora mudam com a idade SCHELL (2014).
- Profissão: qual a profissão desses jogadores alunos, caso sejam mais velhos.
- Gênero: homens e mulheres possuem gostos diferentes para jogos e formas distintas de jogar SCHELL (2014).
- Nível escolar: o nível escolar ajuda a saber qual conteúdo pedagógico pode ser melhor explorado no jogo. Uma referência nacional para isso é Base Nacional Comum Curricular.
- Cenário de uso: qual o local que os usuários irão interagir com o jogo? Sala de aula? Casa? Em trânsito? Esses locais possuem algum tipo de restrição .

Cada uma dessas informações citadas acima devem ser escritas em um post-it separado.

### 5.3.2 Problema

Descrição do problema ou dos problemas que se espera solucionar ao desenvolver o jogo. Esses problemas podem surgir:

- De áreas do conhecimento que os jogadores/alunos possuem problemas de aprendizado.
- Problemas de relativos falta de motivação para aprender dos jogadores/alunos.

### 5.3.3 Conteúdo Pedagógico

Listagem de assuntos e conceitos que serão abordados pelo jogo e que devem ser coerentes com público alvo, definidos na seção jogador/aluno. Assim devem se listados:

- Área do conhecimento.
- Tópicos da área do conhecimento que serão abordados no jogo.
- Conteúdo que se deseja ensinar e está relacionada a área do conhecimento.

Cada uma das informações acima devem vir em um post-it separado dentro da seção.

A descrição do conteúdo pedagógico é importante pois os objetivos de aprendizado serão elaborados com base neste conteúdo. Além disso, é importante que os assuntos que serão lecionados tenham ligação como os diferentes elementos que formam o jogo, uma vez que pode reforçar o aprendizado e permitir explorar o ciclo de jogo, presente no modelo de GARRIS *et al.* (2002)

### 5.3.4 Objetivos de Aprendizado

A definição dos objetivos de aprendizado é importante para saber se o jogo sério atingiu o seu propósito, que deve ir além do puro entretenimento do jogador, de acordo com ABT (2002), SUSI *et al.* (2007) e MICHAEL & CHEN (2006).

Nesta seção é descrito o que se espera que o jogador/aluno aprenda ao jogar o game. Existem três categorias amplas de resultados de aprendizado segundo GARRIS *et al.* (2002) e FERRAZ & BELHOT (2010): cognitivo, afetivo e psicomotor (baseado em habilidade). Nesta seção deve ser detalhado o tipo de resultado de aprendizado desejado e o conteúdo pedagógico ao qual objetivo de aprendizado está relacionado.

Além de ajudar a saber se o jogo projetado atingiu o seu propósito, os objetivos de aprendizado servirão com um guia para construção do jogo uma vez que as mecânicas, dinâmicas, estéticas e o *feedback* que devem ser desenvolvidas pensando-se em como alcançar esses objetivos. Como será visto nas seções adiante, esses quatro elementos são uma simplificação do ciclo de jogo proposto por GARRIS *et al.* (2002), visto que não engloba os julgamentos e comportamentos do usuário, que só podem ser analisados em uma sessão de *playtest*.

O Endo-GDC focou na elaboração dos objetivos de aprendizado relacionados a cognição, utilizando a Taxonomias Revisada de Bloom como sugerido por WINN (2009).

#### 5.3.4.1 Taxonomia de Bloom

A taxonomia de Bloom é uma ferramenta pedagógica composta por um conjunto de três modelos hierárquicos, usados para classificar os objetivos de aprendizagem educacional em níveis de complexidade e especificidade. Os modelos abrangem os objetivos de aprendizagem nos domínios cognitivo (focado no conhecimento), afetivo

(focado nas emoções e sentimentos) e psicomotor (focado nas habilidades motoras) FERRAZ & BELHOT (2010). Para o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem do endo-GDC, utilizou-se o modelo cognitivo da Taxonomia Revisada.

Ambas as versões da taxonomia podem ser entendidas como uma pirâmide dividida em seis níveis de complexidade cognitiva, do menos complexo, na base da pirâmide ao mais complexo, no seu topo, como pode-se observar na figura 5.2.

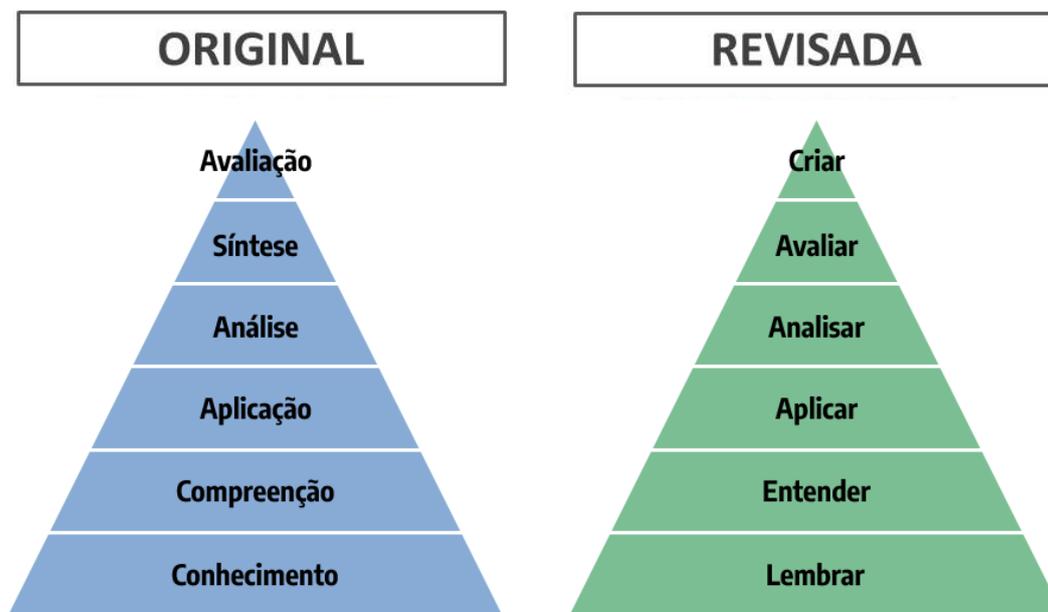


Figura 5.2 – Taxonomia de Bloom Original e a Revisada

Algumas mudanças foram feitas na nova versão: três categorias foram renomeadas, a ordem de duas foram trocadas e os nomes das categorias remanescentes foram alteradas para forma de verbos (figura 5.3) KRATHWOHL (2002), para se ajustar a maneira como são usados nos objetivos.

Além das mudanças citadas acima, no modelo revisado o tipo de conhecimento a ser adquirido e o processo utilizado para a aquisição desse conhecimento foram separados em duas dimensões: de conhecimento e de processos cognitivos. O tipo de conhecimento passou a ser designado por substantivo e os processos cognitivos para atingi-los passaram a ser descritos por verbos, que compõem a pirâmide verde da figura 5.2 KRATHWOHL (2002) e TREVISAN & AMARAL (2016) . O objetivo desta mudança é facilitar a tarefa de definir com mais clareza os objetivos de aprendizagem.

Para auxiliar os usuários do Endo-GDC, na elaboração dos objetivos de aprendizado, desenvolveu-se as cartas de bloom.

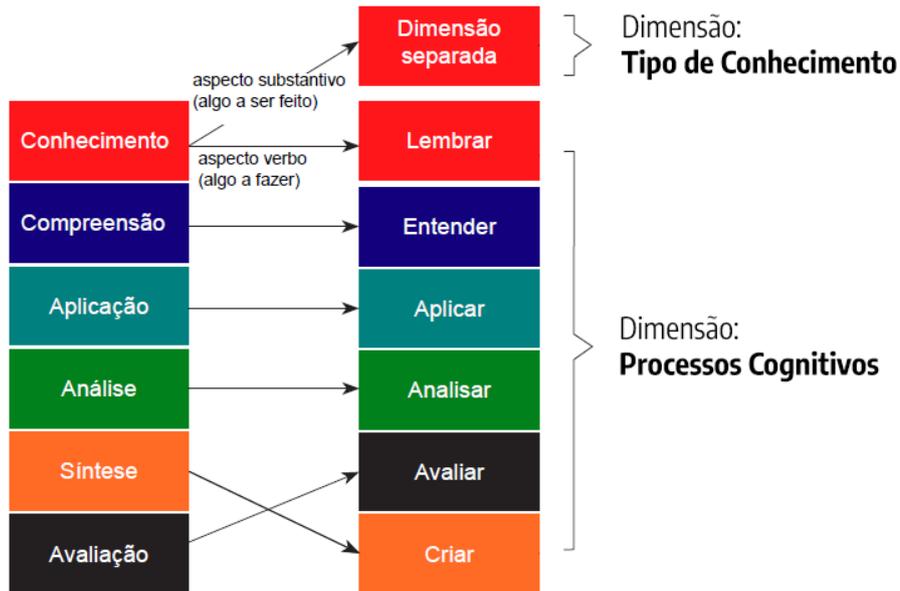


Figura 5.3 – Alterações na taxonomia original de Bloom. Adaptado de: TREVISAN & AMARAL (2016)

#### 5.3.4.2 Cartas dos Objetivos de aprendizado

Para auxiliar o preenchimento dos objetivos de aprendizado, foram desenvolvidas cartas baseadas na Taxonomia Revisada de Bloom, KRATHWOHL (2002). As cartas estão divididas nas de acordo com as dimensões da versão revisada da taxonomia: de conhecimento e de processos cognitivos.

A dimensão de conhecimento gerou quatro cartas baseadas em KRATHWOHL (2002) e FERRAZ & BELHOT (2010), organizadas de acordo com o nível de abstração do conhecimento (figura 5.4), do mais concreto 'A' ao mais abstrato 'D':

- **Factual:** os elementos básicos que um estudante deve saber para se familiarizar com uma disciplina ou resolver problemas nela. Fatos que não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.
- **Conceitual:** conhecimento das inter-relações entre os elementos básicos dentro de uma estrutura maior que permitem que eles funcionem juntos.
- **Procedural:** conhecimento de "como fazer algo", métodos de investigação e critérios para usar habilidades, algoritmos, técnicas e métodos
- **Metacognitivo:** relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo.

Em cada uma das cartas da dimensão do conhecimento (figura 5.4), temos a definição do tipo de conhecimento (definições acima); tipo de conhecimento do qual

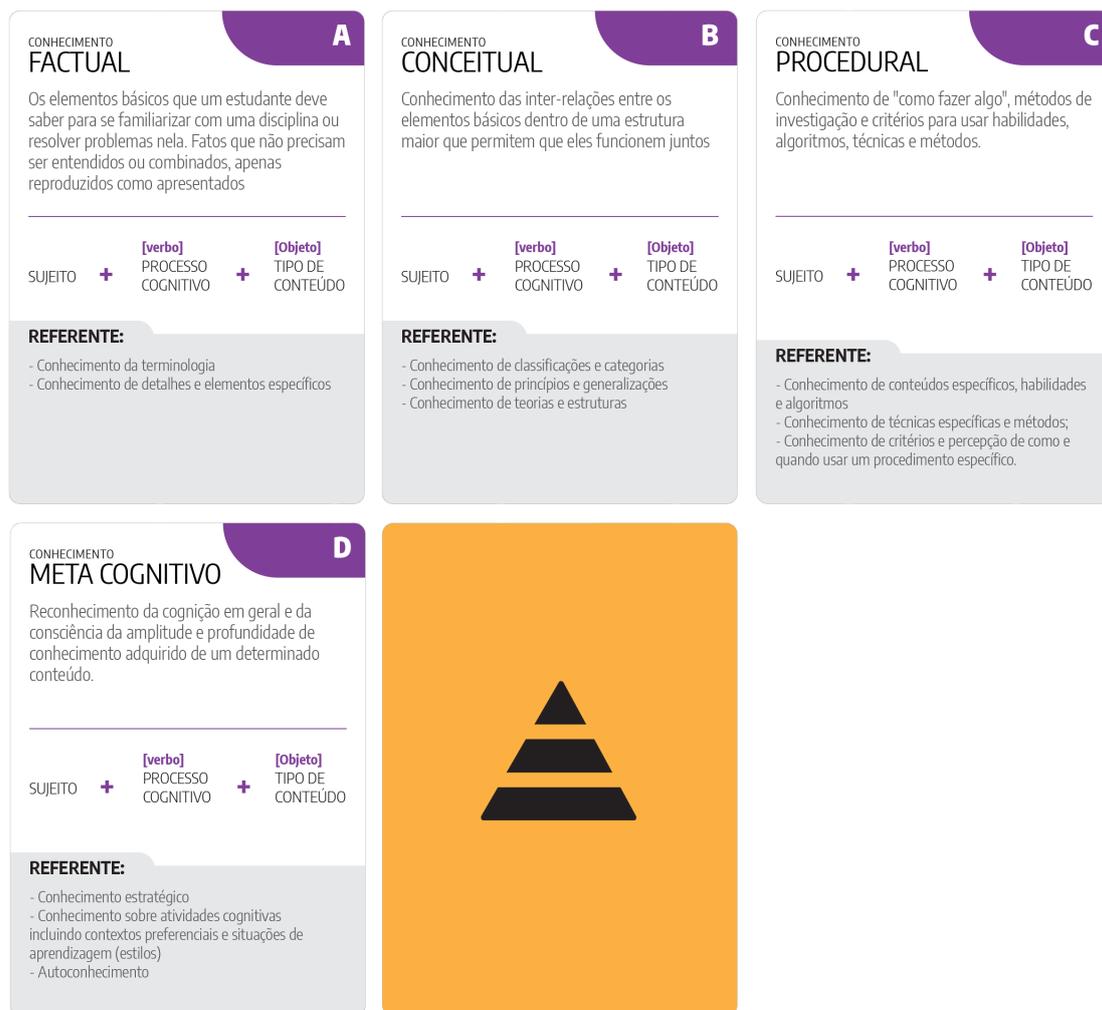


Figura 5.4 – Cartas de Bloom da dimensão do conhecimento. Frente das cartas com as definições dos tipos de conhecimento. Verso com a cor do bloco que as cartas pertencem e com ícone para identificar a seção de objetivos de aprendizagem. Fonte: própria (2019)

se refere (na parte mais inferior da carta), formato da sentença a ser formada (meio da carta) que é constituída pelo sujeito (quem vai aprender) mais o verbo do processo cognitivo (cartas de processo cognitivos) e finalmente o objeto que é o tipo de conteúdo ou conhecimento que será utilizado. Este último é formado, geralmente, por cada um dos itens listados na seção de conteúdo pedagógico.



Figura 5.5 – Cartas de Bloom da dimensão do processo cognitivo. Fonte: própria (2019)

A dimensão dos processos cognitivos está dividida em 6 cartas, também baseadas nas definições apresentadas KRATHWOHL (2002) e FERRAZ & BELHOT (2010). Cada carta representa um processo cognitivo, do menos complexo (carta “lembrar” o número “1”) ao mais complexo (carta “criar” com número “6”):

- **Lembrar:** Recuperar conhecimento relevante da memória de longo prazo - reconhecer ou recordar ideia ou conteúdo. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação. Recordar está relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.

- **Entender:** Construir significado a partir de mensagens instrucionais, incluindo comunicação oral, escrita e gráfica. O aluno estabelece uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido, além de conseguir reproduzir a informação com suas próprias palavras.
- **Aplicar:** Executar ou usar um procedimento em uma determinada situação. Pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.
- **Analisar:** Dividir a informação ou material em suas partes constituintes e detecção de como as partes se relacionam umas com as outras e com uma estrutura ou propósito geral.
- **Avaliar:** Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.
- **Criar:** significa juntar elementos para formar um todo novo e coerente; fazer um produto original; reorganizar elementos em um novo padrão ou estrutura; desenvolvimento de ideias novas e originais - ferraz e belholt; iowa state e Krathwohl

Cada uma das cartas possuem a definição do seu processo cognitivo, descrito acima, mais os verbos que serão utilizados.

### 5.3.5 Inspirações

O preenchimento da seção inspirações deve vir depois da definição das seções do bloco de público-alvo e aprendizado. O objetivo dessa seção é reunir referência de jogos para o *game* que será desenvolvido. Da mesma forma como ocorre com outros produtos, pesquisar sobre jogos similares pode mostrar o que já deu certo ou errado, para o jogo do mesmo tipo ou com a mesma temática e também pode ajudar a construir diferenças para o projeto.

Ao utilizar as lentes do design holográfico SCHELL (2014), as seguintes perguntas devem se para os jogos referenciados:

- Quais elementos do jogo tornam a sua experiência agradável?
- Que elementos do jogo tornam sua experiência desagradável?
- Como posso mudar a os elementos do jogo para melhorar sua experiência?

### 5.3.6 História

A história do jogo é a sequência de eventos que se desdobra no jogo SCHELL (2014). Como foi explicado na seção sobre o no modelo DPE de WINN (2009), existem dois

tipos de história do jogo: a do designer e a do jogador. Neste *canvas* o foco é a história projetada pelo designer, uma vez que a história do jogador só é passível de ser analisada após um *playtest*.

A história do designer é responsável por fornecer propósito, engajamento, definir cenários e transmitir o conteúdo e também é um meio para transmitir o conteúdo pedagógico.

### 5.3.7 Objetivos do Jogo

O objetivo é importante pois fornece um propósito ao jogador, o que ele deve fazer para ganhar o jogo. Além disso, objetivos claros, específicos e difíceis levam ao aumento de desempenho do usuário, (LOCKE & LATHAM, 1990). De acordo com GARRIS *et al.* (2002) objetivos claros e específicos são cruciais no desencadeamento de maior atenção e motivação, pois permitem que o indivíduo perceba as discrepâncias entre o *feedback* que está recebendo e a meta/objetivo que deve alcançar. Dessa forma, se o *feedback* indica que o desempenho atual não atende aos objetivos estabelecidos, os usuários tentam reduzir essa discrepância. Quando há um alto comprometimento do jogador com os objetivos essa discrepância leva a um aumento no esforço e no desempenho (KERNAN & LORD, 1990).

Na seção objetivos do jogo são descritos os objetivos que o jogador deve alcançar no jogo. Esses objetivos devem estar alinhados com a história do jogo e na medida possível devem estar alinhados também aos objetivos de aprendizado. Além disso, devem ser desenvolvidos *feedbacks* que informem ao jogador como está seu desempenho em relação a esses objetivos.

### 5.3.8 Mecânicas

As mecânicas são cruciais para o *gameplay* e por isso são o núcleo, a essência de um jogo e o que os distingue de outras mídias de entretenimento, como livros e filmes (SCHELL, 2014). As mecânicas estabelecem os procedimentos e as regras do jogo que vão definir o comportamento do jogador face ao jogo, ou seja, vão informar como o jogador poderá alcançar os objetivos do game e também vão definir como funciona o mundo do jogo.

Na seção mecânicas devem ser definidas as principais mecânicas do jogo, ou seja as regras e procedimentos que regem o *gameplay* do jogador e o do mundo do *game*. É importante relacioná-las com os objetivos de aprendizado pensados para o jogo, de forma que possibilite o desenvolvimento de um jogo endógeno. Essa mistura e do conteúdo pedagógico com o as mecânicas e outros elementos do jogo possibilita que o jogador aprenda através do *gameplay*.

No *playtest* é importante verificar as mecânicas atingem o objetivo de aprendizado ao qual foram associadas, se as mecânicas geram as dinâmicas e estéticas desejadas. Um item importante a verificar é a retórica procedural, que é a prática de usar processos de maneira persuasiva, para mudar a opinião de uma pessoa ou modificar suas ações, (BOGOST, 2008).

### 5.3.9 Dinâmicas

As dinâmicas descrevem o comportamento em tempo de execução da mecânica que atua sobre as entradas dos jogadores e as outras saídas ao longo do tempo. Elas são a ponte entre a estética e a mecânica.

Nesta seção devem ser descritas as dinâmicas do jogo. Uma referência para auxiliar no preenchimento da seção é a lista feita por VAHLO *et al.* (2017), que possui as 33 dinâmicas mais comuns de se encontrar nos jogos atuais.

### 5.3.10 Estética

As estéticas descrevem as respostas emocionais que deseja-se evocar no jogador (HUNICKE *et al.*, 2004), quando ele interage com o sistema do jogo e os elementos que dão aparência sensorial ao game SCHELL (2014). O sentido múltiplo do nome da seção é importante, pois as emoções podem ser parte central de um jogo educativos (principalmente se um dos resultados de aprendizado for o afetivo), assim como o visual pode passar informação ao jogador, sobre como algo é representado em termos de forma e cores, que podem também ajudar a intensificar uma emoção do jogador.

Na seção Estética devem ser definidas as emoções que se deseja evocar no jogador, assim como deve-se caracterizar o design geral do jogo. Algumas sugestões de estética são feitas no artigo de HUNICKE *et al.* (2004)

### 5.3.11 Feedback

Para MCGONIGAL & RIECHE (2012) o *feedback* é importante pois diz ao jogador o quão perto está de alcançar as metas do game. WINN (2009) define *feedback* como conhecimento dos resultados que é crítico para dar suporte ao desempenho e a motivação do jogador. Dessa forma, o *feedback* está fortemente associado criação e manutenção da motivação do jogador. Este elemento também informa como o mundo do jogo funciona, ou seja, explicita as regras, como as mecânicas do jogo se comportam, seja através da interação do jogador com elementos do jogo ou da interação entre elementos do game. A estética dá forma ao *feedback* e informa o

jogador sobre seu desempenho e funcionamento do mundo e tem que ser coerente com o mundo definido pela história do jogo.

A seção *feedback* procura descrever as informações ou dados fornecidos ao jogador quando este interage com o mundo do jogo ou quando elementos desse mundo interagem entre si. O foco desta seção é descrever os *feedbacks* focados na motivação do jogador e no seu aprendizado. Eles devem ser descritos colocando o seu nome como título do post-it, o que faz e a qual mecânica e objetivo pedagógico está associado, quando estiver relacionado ao aprendizado

Os *feedbacks* devem ser analisados durante o *playtest* para saber se estão auxiliando no processo de *debriefing* do jogador (revisão e análise dos eventos que aconteceram no jogo) e se este processo está auxiliando no aprendizado do conteúdo pedagógico descrito no *canvas*

### 5.3.12 Tecnologia

Um dos últimos elementos a serem definidos, tanto no modelo DPE de WINN (2009) e no modelo da téttrade elementar de SCHELL (2014) é a tecnologia. Segundo o autor deixar a escolha da tecnologia como um dos últimos elementos é importante, pois “...é fácil se deixar levar pelas possibilidades do que a tecnologia pode fazer e esquecer que o propósito é criar um ótimo jogo”(SCHELL, 2014).

A tecnologia é o meio que será utilizado para desenvolver o jogo e que vai ajudar a entregar a experiência que deseja-se que o jogador tenha com o *game*. A sua escolha vai definir as restrições e os recursos que serão necessários para projeto. Os recursos são os instrumentos que serão utilizados para desenvolver o jogos as restrições são as limitações impostas pelos instrumentos e pelas outras camadas ao jogo.

### 5.3.13 Plataforma

Meio onde o jogo irá rodar. Pode ser:

- **Analógico:** como jogos de cartas ou jogos de tabuleiro
- **Digital:** celulares (apple ou android), PC (steam, origin, ); consoles (Xbox, Playstation, Nintendo)

Cada plataforma selecionada para o jogo rodar deve ser escrita em post-it diferente. Em muitos casos a definição da plataforma também acaba definindo onde o jogo será comercializado.

## 5.4 Descrição dos Testes realizados com Endo-GDC

As avaliações do Endo-GDC foram realizadas em 2 ciclos: no primeiro procurou-se descrever dois jogos sérios já existentes utilizando o *Game Design Canvas* desenvolvido: Sr. X e o Jogo do Pirata. No segundo ciclo foi realizado um *workshop* para apresentar *canvas* e depois foi realizado uma dinâmica onde os participantes descreveram uma proposta de jogos sério utilizando o *canvas*.

## 5.5 Conclusão

Neste capítulo foram selecionadas as características que guiaram a construção do Endo-GDC, baseado nos resultados da pesquisa e análise dos GDCs, vistos no capítulo 4. As propriedades escolhidas tem o objetivo de facilitar o uso deste *canvas* para jogos. Várias questões de pesquisas são respondidas neste capítulo.

O significado atômico das seções tem o objetivo de facilitar a comunicação entre os membros da equipe (Q4), uma vez que fornece uma linguagem em comum para discutir sobre os elementos que formarão o jogo educativo. Os elementos selecionados, que deram origem as seções, vieram dos modelos teóricos sobre jogos pesquisados, pois além de já apresentarem uma definição para esses elementos são explicitados também as relações e influencias que possuem entre si. Assim, os modelos ajudaram a definir que elementos de jogos deveriam de estar presentes neste tipo de *canvas* (Q5).

A organização por influencia e a consequente ordem de preenchimento tem o objetivo de facilitar a integração dos elementos de jogo com as informações definidas no bloco de aprendizado. Isso permitiria um maior equilíbrio entre a parte pedagógica com a parte de entretenimento do game (Q4), pois faria o aprendizado do jogador/aluno estar integrado ao *gameplay*.

A propriedade acima, junto com o agrupamento por relação e o modelo *input-process-outcome* ajudaram a pensar em como dispor as seções no *canvas* (Q6). De forma resumida as seções foram dispostas de acordo com a figura 5.6. O agrupamento por relação e a distinção de blocos seguiram as camadas propostas pelo modelo DPE de WINN (2009).

O método para conteúdo, utilizado na seção de objetivos de aprendizado, tem também o objetivo de melhorar a comunicação entre os membros da equipe (Q5). A ideia é que toda equipe possam participar da elaboração dos objetivos de aprendizado, especialistas de assunto e pedagogos sugerindo a profundidade com que o aluno/jogador deverá desenvolver domínio sobre o assunto abordado e desenvolve-

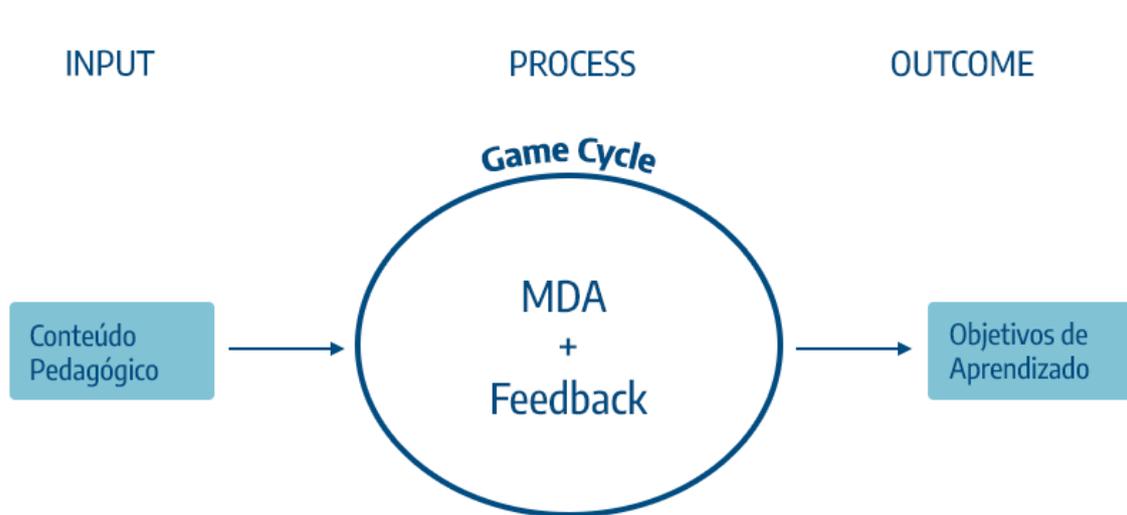


Figura 5.6 – Disposição das seções de acordo com o modelo *input-process-outcome*.  
Fonte: própria (2019)

dores de jogos e designers sugerindo elementos de jogos que propiciem esse desenvolvimento.

# Capítulo 6

## Avaliação do Endo-GDC

Este capítulo apresenta detalhes das avaliações realizadas no Endo-GDC e os resultados obtidos a partir deles. As avaliações foram realizadas em dois ciclos: no primeiro foi feita a descrição de dois jogos utilizando o Endo-GDC e no segundo foi realizado um *workshop* para apresentar a ferramenta para depois utilizá-la na elaboração (concepção) de um jogo sério.

### 6.1 Ciclo Um: Avaliação Utilizando Jogos Sérios

Neste primeiro ciclo de avaliação, o Endo-GDC foi utilizado para descrever dois jogos sérios: Sr. X e o Jogo do Pirata. O objetivo era observar se as seções selecionadas eram suficientes para caracterizar cada um dos jogos, fornecendo uma visão de suas estruturas e como elas se integravam ao conteúdo pedagógico. Dessa forma, esta primeira avaliação ajuda a responder as questões: que elementos de jogos devem estar neste tipo de GDC (Q5) e como Endo-GDC pode auxiliar no equilíbrio a parte pedagógica e de entretenimento do jogo (Q4).

A avaliação do Endo-GDC através da descrição do Sr. X e o Jogo do Pirata foi feita jogando cada um deles, consultando os manuais do jogo quando estes existiam; e validando as informações descritas com as pessoas que participaram da criação e desenvolvimento desses jogos.

Interagir com os jogos era importante para explorar e analisar seus respectivos elementos de *gameplay*, observar como o conteúdo pedagógico foi transcrito nesses jogos e a sua relação com a estrutura do jogo.

Apesar de existir uma ordem de preenchimento do Endo-GDC, para conceber um jogo, essa ordem não foi seguida nesta parte da avaliação: muita informação sobre os Sr. X e o o Jogo do Pirata foram descobertas na medida que eles eram jogados. Isso ocorreu principalmente o bloco de *gameplay* e de experiência do usuário que foram gradativamente preenchidos a progressão nos respectivos jogos.

A seção inspiração não foi preenchida nessa fase de avaliação. A versão do Endo-GDC utilizada em ambos os ciclos pode ver visualizada na figura 6.1:

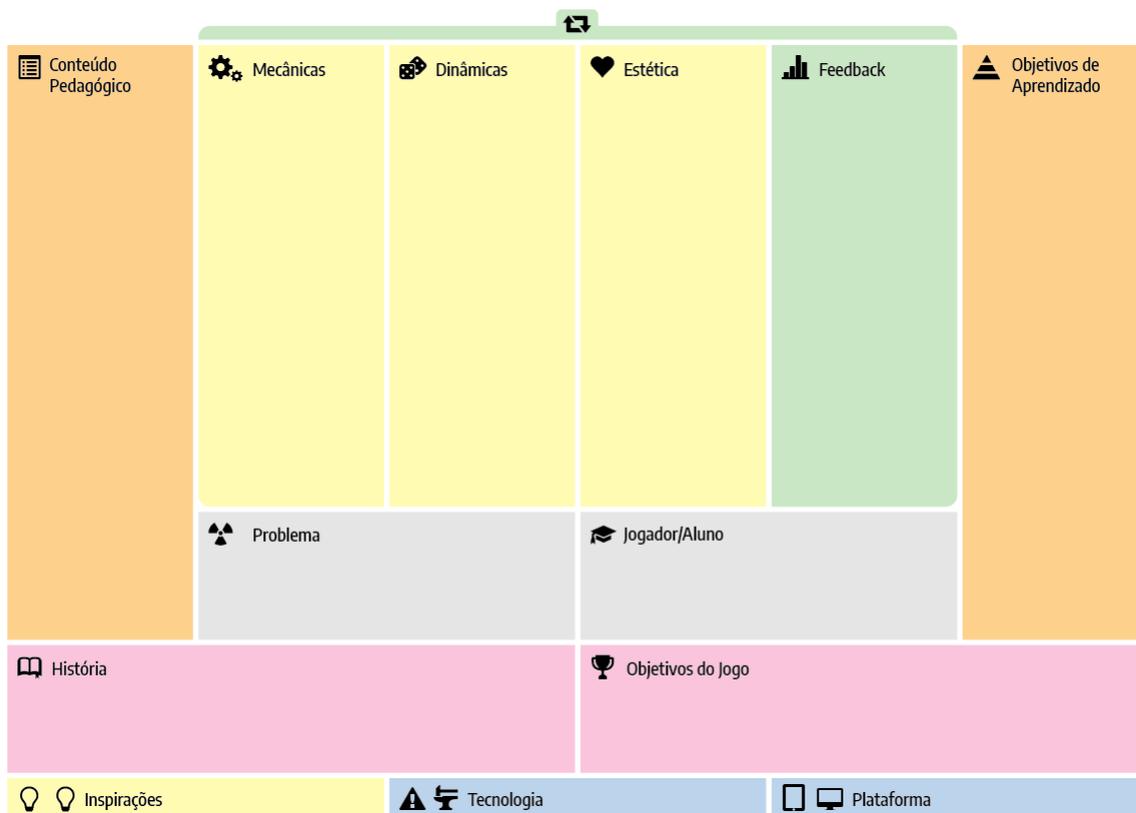


Figura 6.1 – Versão do Endo-GDC utilizada no Ciclo Um. Fonte: própria (2019)

### 6.1.1 Análise do Endo-GDC com o Sr. X

O Sr. X (figura 6.2) é um jogo que tem o objetivo de ensinar álgebra (equações do primeiro grau) para adolescentes do sétimo a oitavo ano escolar.

De acordo com manual do professor do Sr. X o jogo procurou solucionar os seguintes problemas:

1. Fazer a passagem do pensamento concreto para o abstrato de forma mais gradativa e prazerosa.
2. Fazer o aluno aprender matemática com prazer.
3. Falta de motivação: 28% dos jovem fora da escola afirmam que o motivo para a evasão é “não gostar de estudar”.
4. Segundo o Programa Internacional de Avaliação do Estudante (PISA) a matemática é avaliada como o pior índice escolar.

Ainda, segundo o manual do professor o seguinte perfil de Jogadores/Alunos pode ser descrito:



Figura 6.2 – Jogo do Sr. X: Imagem da Isópolis e suas estações de trem

1. crianças/adolescentes do sétimo e oitavo ano
2. Idade entre 12 e 14 anos.

Na seção de conteúdo pedagógico foi apresentado a seguinte lista, de acordo com manual do professor do jogo:

1. Álgebra: equações do primeiro grau
2. Existência de um elemento oposto ou simétrico
3. Princípio aditivo da igualdade
4. Propriedade do inverso
5. Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição
6. Resolução criativa de problemas

O conteúdo pedagógico acima é apresentando gradativamente ao longo do jogo, como será visto mais adiante.

Na seção história foi descrita com base no que estava no manual e na descrição do jogo no *GooglePlay*:

- O Sr. X escapa a prisão de Isópolis e vai se esconder disfarçado na ferrovia da cidade, desequilibrando trens e fazendo bagunça por onde passava.

A seção objetivos do jogo foi descrita conforme o jogo foi sendo jogado. O objetivo principal era prender o o Sr. X, mas os requisitos para isso ocorrer mudavam de acordo com a fase do jogo:

- Prender o Sr. X de acordo com um tempo limite máximo
- Prender o Sr. X sem passar o número máximo de paradas nas estações (nesses casos o número de estações era maior que o número de paradas permitidas)
- Prender o Sr. X sem passar o número máximo passos permitido (passos são movimentos possíveis de se fazer com os passageiros na plataforma e nos vagões)

Uma questão importante a ser ressaltada é que o objetivo do jogo está relacionado a resolução da equação do primeiro grau: para prender o Sr. X é necessário isolá-lo na equação.



Figura 6.3 – Sr. X: objetivos da fase, máx. de paradas, máx. movimentos e tempo

Mecânicas observadas no jogo e descritas na respectiva seção tem relação como o conteúdo pedagógico planejado pelo jogo

- Selecionar estação no mapa
- Visualizar Lotação da Estação
- Selecionar Passageiros
- Visualizar passageiros no Trem
- Embarcar Passageiros
- Desembarcar Passageiros

Pode-se observar que as mecânicas possuíam relação com o conteúdo pedagógico planejado para jogo. As mecânicas de selecionar estação no mapa, visualizar Lotação da Estação, selecionar passageiros, visualizar passageiros no Trem estavam relacionados principalmente a questão da resolução criativa de problemas, já que permitem o jogador se organizar e pensar em uma estratégia para alcançar o objetivo da fase em que o jogador estava. As mecânicas de embarcar e desembarcar passageiros se relacionavam com o princípio aditivo da igualdade, Existência de um elemento oposto ou simétrico e propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, que são operações que podem ser feitas em uma equação do primeiro grau: somar um mesmo número em ambos os lados da equação; cortar números iguais em lados

diferentes da equação ou números opostos do mesmo lado e simplificar a equação dividindo todos seus elementos por um máximo divisor comum, respectivamente.

A única dinâmica identificada no jogo foi a de isolar o Sr. X.

Identificou-se as seguintes estéticas no jogo:

- Uso de cores vivas
- Visual descontraído
- Sensação de descontração e diversão
- Desafio (presença de bônus nas fases e necessidade de criação de estratégias para alcançar determinados objetivos)

Os seguintes *feedbacks* foram listados na seção *feedbacks*:

- Vagão desequilibrado, na figura 6.4 - (representa igualdade da equação não respeitada)
- Personagens Diferentes, na figura (números de diferentes valores)
- Cores diferentes para mesmo personagem (números com sinais opostos)
- Indicador de tempo passos paradas figura 6.3
- Jornais de Isópolis: tutoriais do jogo

Pode-se perceber no sistema de *feedback* que ele também possui relação com o conteúdo pedagógico do jogo, como é possível ver nas associações feitas acima

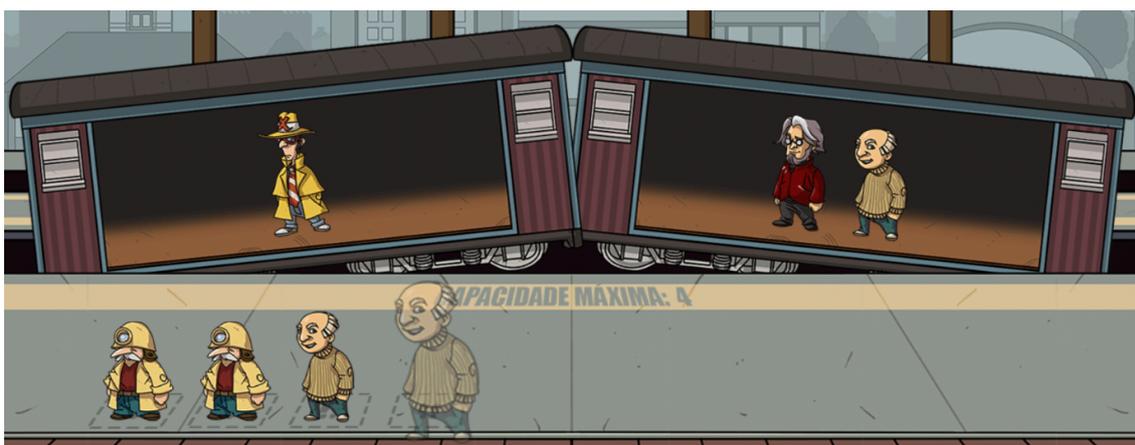


Figura 6.4 – Sr. X: Vagões desequilibrados e movimentação dos passageiros para plataforma

O preenchimento da seção Resultados de Aprendizagem utilizou a Taxonomia Revisada de Bloom. O seu preenchimento ocorreu após o preenchimento do bloco

de *gameplay* e *feedback*, pois era necessário analisar o jogo para saber quais objetivos de aprendizado ele poderia possuir. Assim os seguintes objetivos de aprendizado foram identificados Sr. X:

- APLICAR o conceito da **existência de um elemento oposto e simétrico**, EXECUTANDO a mecânica de arrastar agentes iguais, em vagões diferentes, para a plataforma
- APLICAR o conceito da **existência de um elemento oposto e simétrico**, EXECUTANDO a mecânica de arrastar agentes opostos para a plataforma
- APLICAR o **princípio aditivo da igualdade**, EXECUTANDO a mecânica de arrastar agentes iguais da plataforma para vagões diferentes
- APLICAR o **princípio aditivo da igualdade**, EXECUTANDO a mecânica de arrastar agentes opostos da plataforma para vagões diferentes
- APLICAR a **propriedade distributiva da multiplicação em relação a adição** EXECUTANDO a mecânica de arrastar todos os clones para a plataforma.
- ANALISAR os passageiros que estão no trem e nas estações, SELECIONANDO em quais estações parar poder arrastar os passageiros do trem para a plataforma

Nem todos os objetivos de aprendizado foram listados, pois não se jogou o Sr. X até o fim. Para essa análise chegou-se até a metade do jogo.

No manual não havia qualquer referência sobre a tecnologia utilizada para a construção do jogo.

As plataformas de publicação focavam em Android e IOS.

Como a análise do Sr. X foi feita consultando seus manuais e jogando o *game* a ordem de preenchimento das seções não seguiu a ordem pré-definida na seção de implementação, visto que muitas informações foram descobertas ao interagir com o jogo. Isso se aplica principalmente ao a descrição dos objetivos de Aprendizado.

### 6.1.2 Análise do Endo-GDC com o Mapa do Tesouro

O Jogo do Pirata é um jogo que tem o propósito de ensinar pensamento computacional concorrente à crianças de 4 a 9 anos. Diferente do ocorreu na avaliação do Endo-GDC com o Sr. X, que focou a análise interagindo com o jogo e consultando seus manuais, no mapa do tesouro o preenchimento e avaliação do *canvas* foi feita junto com o desenvolvedor do *game*.

De acordo com o desenvolvedor o jogo procura resolver os seguintes problemas:

- ensinar pensamento computacional concorrente
- utilizar retórica procedural para o ensino

Na seção Jogadores/Alunos do jogo foi listado o seguinte perfil:

- crianças de 4 à 9 anos

Quando o jogo foi desenvolvido, não foi feita a listagem do conteúdo pedagógico que abordaria. A descrição e listagem foi feita consultando com o criador do jogo, durante a análise com o *canvas*:

1. Pensamento Computacional
2. Pensamento Computacional Concorrente
3. Sistemas simbólicos e Representações
4. Eficiência e Desempenho
5. Decomposição de Problema
6. Resolução de Problemas
7. Desenvolvimento de Algoritmos
8. Exclusão Mútua

Após listar o conteúdo pedagógico abordado pelo jogo foi possível perceber melhorias poderiam ser feitas no *game*: número de blocos de comandos utilizados na fase poderia estar sempre visível, mostrando o número máximo de blocos permitidos; as fases mais complexas poderiam explicitar ou sugerir formas de decompor o problema, para ensinar o jogador a dividi-lo em problemas menores e mais fáceis de resolver. Os assuntos acima estavam presentes mas muitas vezes chamavam pouca atenção.

A história do Jogo era em simples e não tinha elementos do conteúdo pedagógico sendo referenciados na história, como aconteceu com Sr. X:

- Dois piratas vão parar em uma ilha em busca de tesouro

O Jogo possui os seguintes objetivos:

1. Achar o tesouro
2. Achar o Diamante (opcional)

Muitas das mecânicas presentes no jogo estavam na forma de peças de comando. Através dessas peças que o jogador programava os passos que seriam executados pelo pirata, como pode ser visto na figura 6.5 a esquerda. As seguintes mecânicas foram listadas

1. Olhar para uma direção
2. Andar
3. Cavar
4. Rodar Código
5. Levantar Bandeira
6. Esperar
7. Atirar
8. Empurrar Barril
9. Criar sequencia de blocos



Figura 6.5 – Jogo do Pirata

A única dinâmica identificada foi o deslocamento do pirata até o tesouro. As seguintes estéticas foram listadas no jogo:

- cores vivas para atrair público infantil
- Ar de aventura

Os *feedbacks* do jogo, principalmente aqueles relacionados ao desempenho do jogador, eram apresentados somente no final da fase.

- Total de passos realizados pelo pirata
- Tesouros e diamantes encontrados
- Erro sinalizado com um "X" na cabeça do pirata
- Indicador de fase no algoritmo

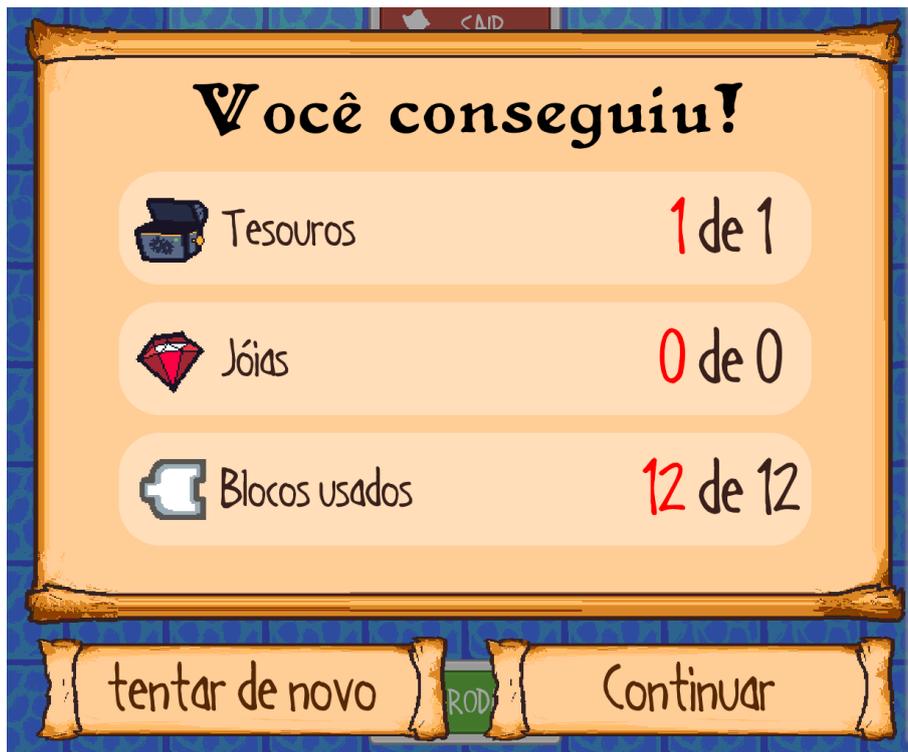


Figura 6.6 – Um dos feedbacks fornecidos pelo Jogo do Pirata: Tesouros, Joias e total de blocos usados

Ao jogar o Jogo do Pirata foi possível listar os seguinte objetivos de aprendizado:

- APLICAR Sistemas simbólicos e Representações, USANDO as mecânicas de andar, cavar, levantar bandeira, esperar e atirar no jogo
- APLICAR o desenvolvimento de algoritmos EXECUTANDO as mecânicas de andar, cavar, levantar bandeira, esperar e atirar para levar o pirata até o tesouro

O Jogo do pirata foi desenvolvido para android e PC. A escolha da tecnologia foi o Unity.

### 6.1.3 Conclusão e melhorias

Ao utilizar o Endo-GDC foi possível entender e visualizar como os diferentes elementos do jogo e o conteúdo pedagógico, do Sr. X e Jogo do Pirata, se integravam. A associação entre os elementos de jogos e conteúdo pedagógico ficou mais clara depois de descrever os objetivos de aprendizado, utilizando a Taxonomia de Bloom. Dessa forma, os temas selecionados para as seções foram capazes de descrever ambos os jogos, respondendo a questão referente a quais elementos de jogos deveriam de estar presentes em um *canvas* para jogos educativos (Q5).

A integração entre a estrutura do jogo e o conteúdo pedagógico, possibilitou que houvesse um maior equilíbrio entre a parte pedagógica e de entretenimento do jogo, respondendo a questão (Q4). O contato do com o conteúdo pedagógico se dá através da interação do jogador com a as estruturas desses jogos, fazendo com que o aprendizado ou criação da intuição sobre o assunto ocorra através do *gameplay*. Assim, o jogador está constantemente aplicando um determinado conhecimento através das mecânicas do jogo.

Foi possível perceber, também, que o Endo-GDC poderia ser utilizado sistematizar a avaliação de jogos sérios, uma vez que: o *canvas* exhibe que elementos observar no jogo, com suas seções; fornece alguma ordem para realizar essa observação; possibilita dispor esse resultado em um painel, o próprio GDC, facilitando a visão do todo, do jogo. Essa análise sistematizada pode ser importante em dois casos:

- analisar jogos que estão servindo de inspiração para um novo jogo sério, em busca de diferenciais.
- entender o que pode ser aprendido por um aluno ao jogar o jogo analisado

As seções plataforma e tecnologia não acrescentaram informações significativas para o entendimento dos jogos analisados.

## 6.2 Avaliação e *workshop* sobre Endo-GDC: Ciclo 2

Neste ciclo foi realizado um *workshop* sobre o endo-GDC no curso de jogos do Programa de Engenharia e Sistemas e Computação (PESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Após esse *workshop* foi realizado uma dinâmica com o os participantes utilizando o Endo-GDC. Os alunos foram separados em dois grupos onde tiveram que pensar em um jogo educativo a partir do que foi apresentado sobre o *canvas*.

## 6.2.1 Apresentação do Endo-GDC e Perfil do Participantes

A apresentação sobre o *Game Design Canvas* desenvolvido durou uma hora e meia e teve como objetivo de expor as características que constituem a ferramenta e ensinar como utilizá-la. Dessa forma, as seções foram descritas e apresentadas na ordem em que deveriam de ser preenchidas, como está ilustrado na figura 6.7.



Figura 6.7 – Endo-GDC utilizado no ciclo 2 e a ordem de preenchimento das seções. Fonte: própria (2019)

A ordem de preenchimento das seções seguiram a ordem de preenchimento dos blocos, respectivamente: bloco do usuário (cinza), bloco de aprendizado (laranja), bloco de narrativa (rosa), bloco de *gameplay* (amarelo) e bloco de *feedback* e o bloco de tecnologia (azul). A seção Inspirações foi a última a ser apresentada, por dois motivos: por não pertencer a nenhum bloco e principalmente porque não daria para preenche-la com o tempo e recursos disponíveis na hora da dinâmica.

Todos os participantes do workshop eram alunos da matéria de jogos do PESC. Assim, já apresentavam algum domínio ou conhecimento sobre alguns dos elementos apresentados pelo *canvas*, principalmente aqueles relativos ao bloco de *gameplay* e narrativa.

## 6.2.2 Dinâmica de grupo com o Endo-GDC

Os alunos foram separados em dois grupos onde cada equipe teve sete minutos para preencher cada uma das treze seções - 91 minutos para preencher todo o *canvas*. Após usar o Endo-GDC para pensar na concepção de um jogo educativo houve um debate sobre as dificuldades para o seu preenchimento e sugestões e críticas foram feitas sobre metodologia desenvolvida. Um questionário foi distribuído digitalmente com perguntas sobre o *canvas*.

As duas concepções de jogos produzidas, durante a dinâmica, possuíam uma temática e área pedagógica similar. Ambos estavam relacionados ao ato de cozinhar - seguir receitas - e foram utilizados para ensinar assuntos relativos a computação. A seguir é descrito alguns dos eventos ocorridos durante o preenchimento do Endo-GDC.

### 6.2.2.1 Bloco de Usuário

O preenchimento do Endo-GDC começou por este bloco. Ambos os grupos tiveram dificuldade de começar o preenchimento pela seção Problema antes da seção Jogador/Aluno e ficaram alternando entre ambas as seções, nos 14min destinados ao bloco. Pensar no perfil do jogador/aluno e depois ir ativamente atrás de problemas e necessidades desse público se aproxima mais do que o *Business Model Canvas* faz e ajuda a pensar nos possíveis problemas e necessidades que o público alvo pode ter.

Quando os dois grupos pensaram no problema (tabela 6.1) foi o momento também que definiram a área de conhecimento que iriam abordar, ou seja os problemas relatados ajudaram a definir áreas do conhecimento e tópicos que merecem maior atenção para criar o jogo. Isso norteou a o desenvolvimento do conteúdo do bloco de aprendizagem

Uma questão levantada por um dos participantes, durante a dinâmica, foi a questão do contexto de uso do jogo pelo aluno, que não foi definido em nenhuma dessas seções.

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
PROBLEMA - dificuldade em lógica booleana - Não temos logica booleana no currículo escolar	PROBLEMA - Pensar de forma lógica - Decomposição de problemas em problemas menores
JOGADOR/ALUNO - crianças (7 a 10 anos) - alfabetização e ensino fundamental	JOGADOR/ALUNO - Jogadores entre 14 e 15 anos - Ensino Médio

Tabela 6.1 – Preenchimento das seções Problema e Jogador/Aluno, do bloco de usuário

### 6.2.2.2 Bloco de Aprendizagem

A definição do conteúdo pedagógico ficou ligado ao problema que ambos os grupos levantaram, como pode ser visto na tabela 6.2: no primeiro (grupo A1) o conteúdo pedagógico abordava assuntos relacionados a lógica booleana, no segundo (grupo B1) abordava assuntos relacionado a conceitos iniciais de algoritmos. Como os assuntos que escolheram eram de domínio dos integrantes do grupo, não houve dificuldades para o preenchimento da seção.

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
<b>CONTEÚDO PEDAGÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lógica booleana</li><li>- operadores AND, OR e XOR</li></ul>	<b>CONTEÚDO PEDAGÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Conceitos Iniciais de Algoritmos</li><li>- Laços de repetição</li><li>- Condicionais</li><li>- Criação de Variáveis</li></ul>
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZADO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analisar Prioridade em Expressões</li><li>- Lembrar Operadores</li><li>- Entender Operadores</li></ul>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZADO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lembrar o conceito de criação de variáveis</li><li>- Lembrar o conceito de laços de repetição</li><li>- lembrar o uso de condicionais</li><li>- Entender Laços de Repetição</li><li>- Entender Variáveis</li><li>- Aplicar laços de repetição</li><li>- Aplicar criação de variáveis</li><li>- Aplicar Condicional</li></ul>

Tabela 6.2 – Preenchimento das seções Conteúdo Pedagógico e Objetivos de Aprendizado, do bloco de aprendizagem

A maior dificuldade nesse bloco foi a criação dos objetivos de aprendizado. Por não serem da área de pedagogia, os alunos tiveram dificuldades de utilizar e organizar os objetivos seguindo a Taxonomia revisada de Bloom. As cartas diminuíram um pouco essa dificuldade, mas a estrutura dos objetivos de aprendizado ficaram incompletas. As sentenças da taxonomia de bloom eram formadas apenas pelo verbo chave do processo cognitivo mais um dos conteúdos pedagógicos descritos na seção anterior.

Essa estrutura incompleta, entretanto, ajuda a pensar nos níveis de aprendizado desejados para cada item listado na seção de conteúdo pedagógico. Talvez o complemento desse objetivo de aprendizado seja mais indicado de fazer quando a equipe tiver uma ideia de jogo mais madura, pois os processo (verbo no gerúndio) que o jogador vai realizar para concretizar esse aprendizado seria a uma ação ou decisão tomada dentro do jogo.

Finalmente pensar no problema e conteúdo pedagógico antes de pensar no jogo fez com que ambos os grupos pensassem em um tema para o jogo que se encaixasse melhor no assunto que desejavam ensinar. A partir daí as ideias do que seria o jogo,

para cada grupo, começaram a se diferenciar de forma mais intensa, em função do problema que se queria resolver e do público-alvo.

### 6.2.2.3 Bloco de Narrativa

O tema escolhido para a história do jogo foi parecido para os dois grupo: seguir uma receita para fazer um tipo de alimento, como é possível ver na tabela 6.3. A coincidência pelo tema pode ter sido por dois motivos: os grupos estavam próximos na hora da dinâmica, então a ideia de um grupo pode ter influenciado a ideia do outro; e por serem da área de computação utilizaram um exemplo comum para explicar sobre o que é um algoritmo que seria “seguir uma receita de bolo”.

Grupo A1	Grupo B1
<b>HISTÓRIA</b> - Cozinha Xexéo e Mangeli - 2 decisões - Alimentos, Ingredientes - Doce X Salada - Alimentos são entidades	<b>HISTÓRIA</b> - Rotina diária de uma pessoa - Rotina de uma cozinha
<b>OBJETIVOS DO JOGO</b> - Fazer doce certo - Escolha Resultante - Acertar o máximo possível - Identificar receitas comuns	<b>OBJETIVOS DO JOGO</b> - Seguir receitas - Comer melhor - Arrumar cozinha

Tabela 6.3 – Preenchimento das seções História e Objetivos do Jogo, do bloco de narrativa

### 6.2.2.4 Bloco de *Gameplay*

Apesar dos alunos cursarem a cadeira de jogos houve dificuldades para pensar nas dinâmicas e estéticas do jogo. Além disso, alguns participantes preferiam começar pela seção de estética ao invés da mecânica.

### 6.2.2.5 Bloco de Experiência do Usuário

Durante a dinâmica houve dúvidas se algumas das informações postas nesta seção deveriam ficar na seção de mecânicas, visto que o *feedback* é um tipo de mecânica também. Além disso, após revisar a apresentação realizada para os alunos, percebeu-se foi dada pouca ênfase aos *feedbacks* com relação ao aspecto relativos ao aprendizado. Como resultado os *feedbacks* não estavam ligados ao ensino do conteúdo pedagógico descrito, como pode-se observar nas tabelas 6.5 e 6.2

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
<b>MECÂNICAS</b> - Seleccionar ingredientes - Criar Liquidificador para juntar ingredientes - Ordenar liquidificadores - Timer	<b>MECÂNICAS</b> - Criar um bolo - Ingredientes - Passos - Tempos - Separação dos elementos para execução da receita - Execução factual do passa-passo da receita - Criar comidas
<b>DINÂMICAS</b> - Testar aos poucos - Sobrecarregar Liquidificador - Revisar Anterior	<b>DINÂMICAS</b> - Cozinhar a mistura realizada - Buscar os ingredientes nos lugares corretos  - retirar as misturas no tempo correto
<b>ESTÉTICA</b> - cartoon - frustração por não conseguir - ansiedade (timer)	<b>ESTÉTICA</b> - Desenho - Tranquilidade - Satisfação - Causar um sensação de aprendizado mais lúdico - Visual Familiar

Tabela 6.4 – Preenchimento das seções Mecânicas, Dinâmicas e Estética, do bloco *gameplay*

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
<b>FEEDBACK</b> - Acertar o máximo Possível - Bolo Queimado - Sons positivos ao acertar e negativos ao errar - Som ligado ao timer	<b>FEEDBACK</b> - Vibração quando errar - Pontuação - Dica quando errar - Som de vitória

Tabela 6.5 – Preenchimento da seção feedback

### 6.2.2.6 Bloco de Tecnologia

Pouca coisa foi descrita neste bloco e o conteúdo desenvolvido não tinha impacto ou relevância para a fase de concepção como pode-se ver na tabela 6.6

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
TECNOLOGIA - Unity 3D	TECNOLOGIA - Unity
PLATAFORMA - PC - Mobile	PLATAFORMA - Mobile

Tabela 6.6 – definição da tecnologia e plataforma dos jogos

### 6.2.2.7 Bloco Inspirações

O Bloco de inspirações foi o último a ser preenchido na dinâmica. A sua relevância teria sido maior se os grupos tivessem mais tempo para buscar jogos com a temática e conteúdo pedagógico similares aos que estavam desenvolvendo. Isso poderia ajudar na geração de novas ideias para o jogo e para construção de diferenciais.

Durante o ciclo 1 foi possível observar que o Endo-GDC ajuda a pessoa ter uma visão mais crítica a cerca do jogo sério desenvolvido. Dessa forma, ele poderia ser utilizado para ser ter uma visão mais crítica sobre os jogos que estão presentes na seção inspirações.

<b>Grupo A1</b>	<b>Grupo B1</b>
INSPIRAÇÕES - Joguinho de pipe	INSPIRAÇÕES - Cartoons - Cooking MAMA

Tabela 6.7 – jogos utilizados como inspiração

## 6.2.3 Resultados da dinâmica e alterações no Endo-GDC

Após a dinâmica de grupo foi realizada uma conversa sobre do Endo-GDC de cerca de 40min com integrantes dos dois grupos mais dois membros do Ludes. Além disso, ao final dessa conversa um questionário digital com algumas perguntas sobre o *canvas* foi distribuída aos participantes. O objetivo disso era reunir informações sobre que modificações deveriam de ser feitas no Endo-GDC e quais eram seus pontos fortes e fracos .

Um dos pontos fortes do Endo-GDC foram os assuntos que cada seção abordava. Das 13 seções que formavam o *canvas* somente 3 foram modificadas: *feedback*, tecnologia e plataforma. Isso reforça que os temas selecionados para as seções são

capazes de descrever um jogo educativo, respondendo, dessa forma, a questão referente a quais elementos de jogos devem estar presentes nesse tipo de *canvas* (Q5).

A seção “*feedback*” passou a se chamar “*feedback* pedagógico”. Essa mudança foi realizada pois houve uma certa confusão sobre essas duas seções. *Feedbacks* são uma forma de mecânica. A ideia de dar ênfase a esse tipo de mecânica é porque ela é essencial para informar o jogador sobre um conteúdo pedagógico e pode ajudar no processo de *debriefing*.

As seções tecnologia e plataforma deram lugar a seção restrições. Nela devem ser elencadas as restrições do projeto: tecnológicas, de contexto, dos jogadores/alunos e da equipe.

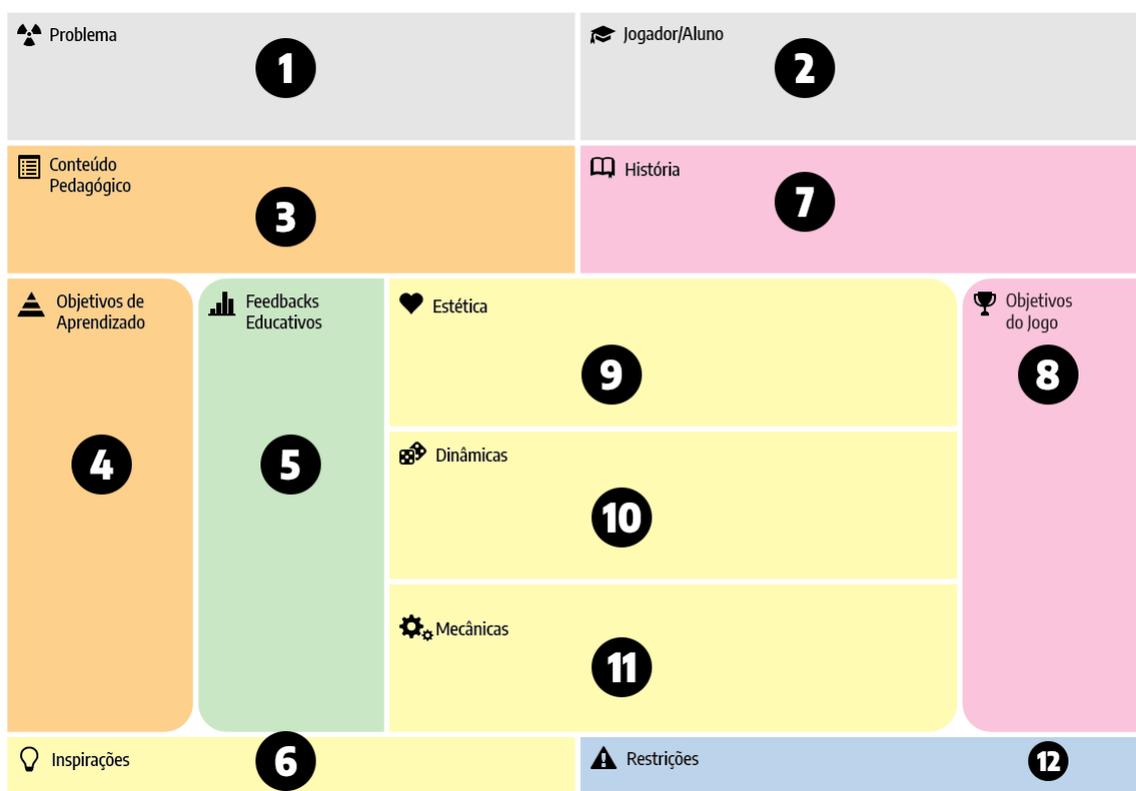


Figura 6.8 – Endo-GDC resultante após dinâmica, discussões e questionário. Nova organização e ordem preenchimento das seções e suas camadas/blocos. Fonte: própria (2019)

Neste ciclo houve mudança na organização das seções do Endo-GDC fica dividido em dois lados, (figura 6.8): aprendizado (problema, conteúdo pedagógico, objetivos de aprendizado *feedback* educativos e inspiração - lado esquerdo) e motivacional (jogador/aluno, história, objetivos do jogo e restrições). O bloco do MDA fica dividido entre essas duas perspectivas.

A ordem de preenchimento fica um pouco mais intuitivo também: começa pelo topo do *canvas*, preenchendo todo o lado esquerdo, depois o restante do lado direito, para enfim preencher o bloco de *gameplay*, como pode-se ver na figura 6.8. Assim

a dinâmica realizada serviu para indicar como dispor as seções de forma que ficasse mais fácil de preencher o Endo-GDC, respondendo a questão Q6.

Os objetivos de aprendizado passam a ser preenchidos em dois momentos: logo após definir o conteúdo pedagógico e depois conforme o bloco de *gameplay* for preenchido.

### **6.2.3.1 Revisão da construção das sentenças sugeridas nas cartas de conhecimento**

Após a dinâmica com o Endo-GDC em uma turma do curso de jogos do PESC, pode-se perceber que essas sentenças estavam incompletas. Elas definiam a categoria do processo cognitivo (verbos no infinitivo que dão nome as cartas) e o que seria aprendido (item listado na seção de conteúdo pedagógico), mas não falavam o “como”.

Segundo FERRAZ & BELHOT (2010) a utilização do gerúndio do verbo, na taxonomia revisada, possibilita que seja esclarecido o “quê” e “como” avaliar, e se o objetivo foi ou não alcançado. Este verbo no gerúndio é o processo cognitivo, enquanto que o verbo no infinitivo, utilizado no início da frase é a categoria do qual o verbo no gerúndio faz parte KRATHWOHL (2002). O “como” algo é aprendido no jogo sério pode ocorrer através do uso de uma mecânica desenvolvida para o jogo. Assim a estrutura da frase do objetivo pedagógico passa a ser:

1. Verbo no infinitivo (figura 6.9) (Categoria cognitiva)
2. Objeto (figura 6.10) (tipo de conhecimento: conteúdo pedagógico)
3. Verbo no gerúndio (figura 6.9)(seção gerúndios na carta de categoria cognitiva)
4. mecânica do jogo.

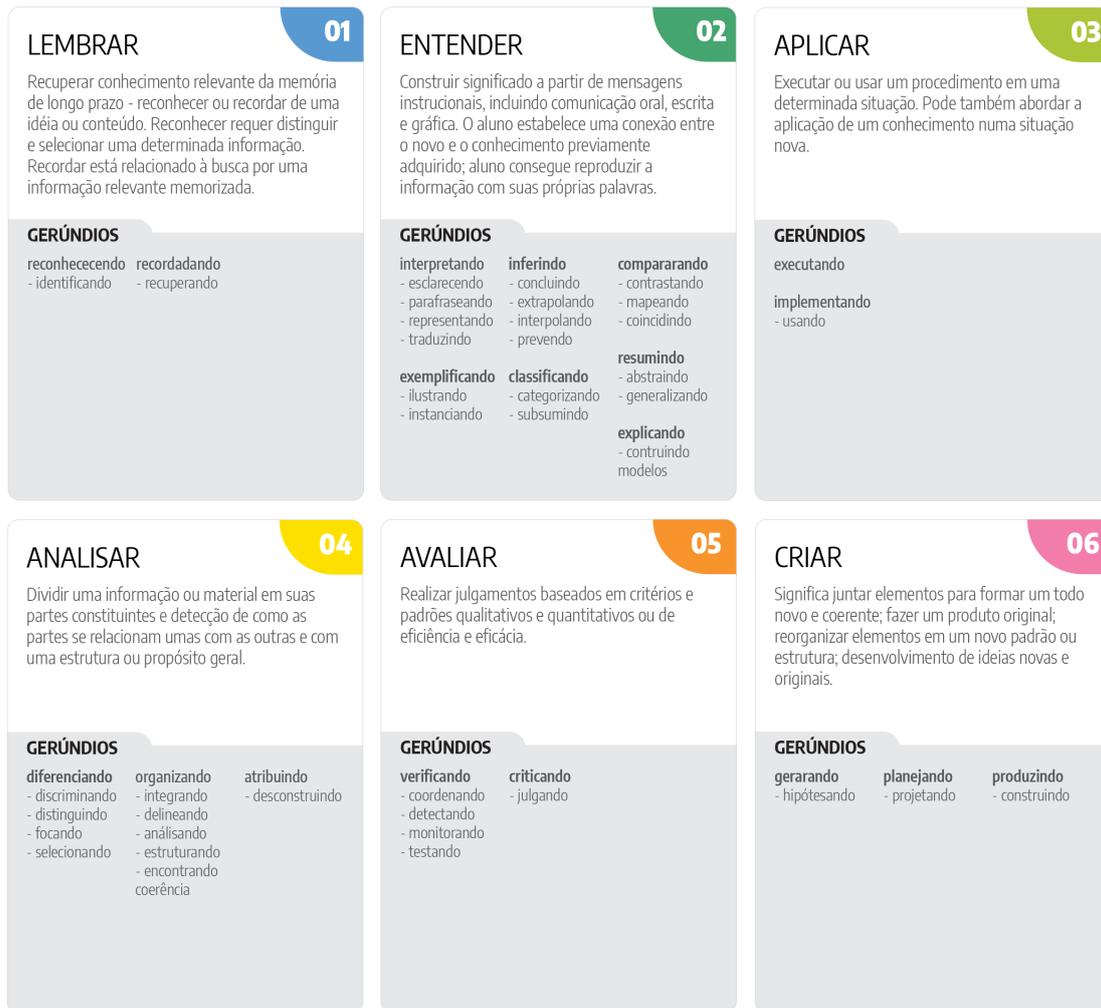


Figura 6.9 – Novas cartas da categoria cognitiva: antiga “seção” de verbos deu lugar para seção “gerúndios”. Fonte: própria (2019)



Figura 6.10 – Novas cartas do domínio de conhecimento e carta de auxílio para “montar” o objetivo de aprendizado. Fonte: própria (2019)

# Capítulo 7

## Conclusão e Trabalhos Futuros

Este capítulo apresenta as conclusões do trabalho. Assim, na primeira sessão ele apresenta as contribuições realizadas com o intuito de resolver o problema de pesquisa e as questões de pesquisa. Por fim, na segunda sessão, os trabalhos futuros que podem ser elaborados com base na contribuição realizada são abordados.

### 7.1 Conclusão

O problema da pesquisa abordado neste trabalho é de como desenvolver um *canvas* para jogos sérios endógenos de forma que: melhore comunicação entre os diferentes membros de uma equipe interdisciplinar, facilite a concepção do jogo sério, e auxilie no equilíbrio entre objetivos pedagógicos com a parte de entretenimento do *game*.

Inicialmente, realizou-se um estudo para identificar as características presentes no *Business Model Canvas* (BMC) e *Design Thinking Canvas* (DTC), que são as principais referências para construção dos *Game Design Canvas* em geral. As características foram listadas e definidas, no final do capítulo 2 e respondem a questão sobre quais características um *canvas* pode possuir (Q1).

Em seguida foram analisados alguns dos principais modelos teóricos sobre jogos, como o MDA, DPE, Tétrade elementar e o modelos de jogos e aprendizado: *input-process-outcome*. A finalidade dessas análises era descobrir elementos de jogos, suas relações e perspectivas que pudessem ser usadas na implementação do Endo-GDC. Assim, neste capítulo é indicado que elementos de jogos podem estar presentes o Endo-GDC e fornece informações de como dispor esses elementos no *canvas*, respondendo as questões Q5 e Q6, respectivamente.

No capítulo seguinte as características listadas no estudo sobre o BMC e DTC foram utilizadas para analisar os *Game Design Canvas* pesquisados. A descoberta de lacunas nos GDCs mostrou diferenças para o desenvolvimento do Endo-GDC, indicando as características mais interessantes para um GDC de jogos educativos, respondendo a questão Q2.

Um subconjunto das características do BMC e DTC foram selecionados, no capítulo 5, de acordo com os problemas de pesquisa apontados. Uma versão do Endo-GDC foi desenvolvida baseando-se principalmente nos elementos que formam os modelos teóricos estudados. Para auxiliar a construção dos objetivos de aprendizado foram criadas as cartas de Bloom, baseados na Taxonomia Revisada de Bloom para o domínio cognitivo. Dessa forma, nesse capítulo são selecionados, as características que constituem o Endo-GDC, seus elementos com as respectivas definições para criação de uma linguagem em comum para equipes que o utilizarem e também foram definidos como os elementos seriam dispostos e agrupados no GDC, respondendo as questões, Q4, Q5 e Q6.

Dois ciclos de testes foram realizados: ambos os ciclos indicaram que as seções selecionadas para o Endo-GDC são suficientes para descrição de um jogo sério (Q5). O primeiro ciclo mostrou que o GDC desenvolvido também pode ser utilizado para avaliar jogos sérios. No segundo ciclo foram descobertas necessidades de melhoria na ferramenta: disposição das seções, ordem de preenchimento e cartas de Bloom foram modificadas para facilitar o seu uso. Isso implicou em uma nova disposição das seções (Q6), deixando a ordem de preenchimento mais intuitiva.

As principais contribuições neste trabalho foram:

- Desenvolvimento *Game Design Canvas* para ajudar na concepção de um jogo sério.
- Levantamento de um conjunto de características que podem ser utilizadas para avaliar e guiar a construção de *canvas* em geral;
- Forma sistematizada para avaliar jogos sérios utilizando o Endo-GDC.

## 7.2 Limitações

Embora o problema de pesquisa foque no desenvolvimento de uma *canvas* para jogos educativos que melhora a comunicação entre membros de uma equipe interdisciplinar, não foram realizados testes com este tipo de equipe. Criou-se um vocabulário discutir os elementos do jogo educativo, ao definir de forma atômica as seções do *canvas*, mas é preciso testar em uma equipe multidisciplinar.

Outra limitação da pesquisa é referente a melhoria do equilíbrio entre a parte pedagógica e de entretenimento do jogo, ao utilizar o Endo-GDC. É necessário mais testes, envolvendo o desenvolvimento de um jogo educativo do início ao fim, utilizando o *canvas* e testar esse jogo com o seu público-alvo para observar se esse equilíbrio é atingido de forma satisfatória.

Finalmente, alguns testes devem ser realizados para avaliar a nova configuração das seções. Apesar da nova disposição das seções possuir uma ordem mais intuitivas

para o preenchimento é necessário testa-la e comparar com a versão anterior. Outro ponto é comparar essas duas versões ao utilizar o Endo-GDC para avaliação de jogos sérios, em busca de uma melhor organização dos elementos do *canvas* para este contexto.

## 7.3 Trabalhos Futuros

A partir das ideias desenvolvidas neste trabalho, novos projetos podem ser desenvolvidos.

- Criação de novas cartas e adaptação de métodos ou taxonomias para a seção de objetivos de aprendizado abranger os domínios afetivo e psicomotor.
- Extensão do Endo-GDC para englobar informações referentes ao planejamento do modelo de negócio do jogo sério.
- Incorporação do Endo-GDC em uma metodologia de desenvolvimento de jogos sérios.
- Criação de cartas que auxiliem o preenchimento da seção de estéticas ou na identificação das mesmas.
- Criação de cartas que auxiliem o preenchimento da seção de dinâmicas ou na identificação das mesmas.
- Utilizar o Endo-GDC para avaliar e para construir jogos analógicos sérios, que não foram explorados nessa dissertação.
- Criação de uma versão on-line do Endo-GDC para possibilitar a equipe trabalhar em grupo, mesmo quando estiverem longe fisicamente.
- Geração automática de um documento de *game design* a partir das informações descritas na versão on-line do Endo-GDC.

# Referências Bibliográficas

- ABT, C. C., 2002, *Serious Games*. Lanham, MD, UPA. ISBN: 978-0-8191-6148-2.
- ADAMS, E., ROLLINGS, A., 2007, *Fundamentals of Game Design*. Pearson Prentice Hall. ISBN: 978-0-13-168747-9. Google-Books-ID: jHghAQAAIAAJ.
- ADKINS, S., 2018. “2018-2023 Global Game-based Learning Market – Serious Play Conference”. <https://seriousplayconf.com/downloads/2018-2023-global-game-based-learning-market/> .
- ALVES, E., 2013, *Jogos Sérios para Ensino de Engenharia de Software*. Master Thesis, Universidade do Porto.
- ANNETTA, L. A., 2010, “The “I’s” have it: A framework for serious educational game design”, *Review of General Psychology*, v. 14, n. 2, pp. 105–112. ISSN: 1939-1552(Electronic),1089-2680(Print). doi: 10.1037/a0018985.
- ARNAB, S., LIM, T., CARVALHO, M., et al., 2014, “Mapping learning and game mechanics for serious games analysis: Mapping learning and game mechanics”, *British Journal of Educational Technology*, (feb.). doi: 10.1111/bjet.12113.
- ARNAB, S., LIM, T., CARVALHO, M. B., et al., 2015, “Mapping learning and game mechanics for serious games analysis”, *British Journal of Educational Technology*, v. 46, n. 2, pp. 391–411. ISSN: 1467-8535. doi: 10.1111/bjet.12113. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12113> .
- BOGOST, I., 2008, “The rhetoric of video games”, *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*, pp. 117–140.
- BROWN, T., 2010, *Design Thinking*. CAMPUS ELSEVIER - ALTA BOOKS. ISBN: 978-85-352-3862-4.
- BROWNING, H., BROWNING, H., 2001. “Guidelines for Designing Effective Games as Clinical Interventions: Mechanics, Dynamics, Aesthetics, and

- Outcomes (MDAO) Framework”. jan. <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/137824> .
- CAILLOIS, R., 2017, *Os jogos e os homens: A máscara e a vertigem*. Editora Vozes. ISBN: 978-85-326-5525-7.
- CAREY, R., 2015a. “Game Design Canvas - Richard Carey Digital Media - Apresentação”. a. <https://pt.slideshare.net/SeriousGamesAssoc/richard-a-carey-game-design-canvas> .
- CAREY, R., 2015b. “Game Design Canvas – Richard Carey Digital Media”. apr.b. <http://richardcarey.net/game-design-canvas/> .
- CARVALHO, M. B., BELLOTTI, F., BERTA, R., et al., 2015, “An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design”, *Computers & Education*, v. 87 (sep.), pp. 166–181. ISSN: 0360-1315. doi: 10.1016/j.compedu.2015.03.023. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515001050> .
- CARVALHO, T., 2014a. “Game Design Canvas - Seu projeto de jogo em 1 página! - Marketing & Games”. a. <http://www.marketingegames.com.br/game-design-canvas/> .
- CARVALHO, T., 2014b. “Game Design Canvas - Thiago Carvalho”. b. <http://abxygames.wixsite.com/gdcanvas> .
- CARVALHO, T., 2014c. “Game Design Canvas - Thiago Cravalho - apresentação”. c. <https://prezi.com/s7j4vaxiqfng/game-design-canvas/> .
- DA SILVA, I. C. S., BITTENCOURT, J. R., 2016, “Game thinking is not game design thinking! Uma proposta de metodologia para o projeto de jogos digitais”, *Proceedings of the XV SBGames*, pp. 295–304.
- DJAOUTI, D., ALVAREZ, J., JESSEL, J.-P., et al., 2011, “Origins of serious games”. In: *Serious games and edutainment applications*, Springer, pp. 25–43.
- EGENFELDT-NIELSEN, S., 2011, *Beyond edutainment: Exploring the educational potential of computer games*. Lulu. com.
- FERRAZ, A. P. D. C. M., BELHOT, R. V., 2010, “Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais”, *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, pp. 421–431. ISSN: 0104-530X. doi: 10.1590/S0104-530X2010000200015.

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt) .

- GAGNE, R. M., WAGER, W. W., GOLAS, K., et al., 2004, *Principles of Instructional Design*. 5 edition ed. Belmont, CA, Cengage Learning. ISBN: 978-0-534-58284-5.
- GAGNÉ, M., DECI, E., 2005, “Self-Determination Theory and Work Motivation”, *Journal of Organizational Behavior*, v. 26 (jun.), pp. 331–362. doi: 10.1002/job.322.
- GARRIS, R., AHLERS, R., DRISKELL, J. E., 2002, “Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model”, *Simulation & Gaming*, v. 33, n. 4 (dec.), pp. 441–467. ISSN: 1046-8781. doi: 10.1177/1046878102238607. <https://doi.org/10.1177/1046878102238607> .
- GLORIA, A. D., BELLOTTI, F., BERTA, R., 2014a, “Serious Games for education and training”, *International Journal of Serious Games*, v. 1, n. 1 (feb.). ISSN: 2384-8766. doi: 10.17083/ijsg.v1i1.11. <http://journal.seriousgamessociety.org/index.php/IJSG/article/view/11> .
- GLORIA, A. D., BELLOTTI, F., BERTA, R., 2014b, “Serious Games for education and training”, *International Journal of Serious Games*, v. 1, n. 1 (feb.). ISSN: 2384-8766. doi: 10.17083/ijsg.v1i1.11. <https://journal.seriousgamessociety.org/index.php/IJSG/article/view/11> .
- HALVERSON, R., 2005, “What Can K-12 School Leaders Learn from Video Games and Gaming?” *Innovate: Journal of Online Education*, v. 1, n. 6. ISSN: 1552-3233.
- HUIZINGA, J., 2014, *Homo Ludens IIs 86*. Routledge.
- HUNICKE, R., LEBLANC, M., ZUBEK, R., 2004, “MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research”, *AAAI Workshop - Technical Report*, v. 1 (jan.).
- HWANG, G.-J., SUNG, H.-Y., HUNG, C.-M., et al., 2013. “A knowledge engineering approach to developing educational computer games for improving students’ differentiating knowledge”. mar. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8535.2012.01285.x> .
- JIMÉNEZ, S., 2013. “Gamification Model Canvas - Gamasutra”. [https://www.gamasutra.com/blogs/SergioJimenez/20131106/204134/Gamification\\_Model\\_Canvas.php](https://www.gamasutra.com/blogs/SergioJimenez/20131106/204134/Gamification_Model_Canvas.php) .

- JUUL, J., 2012, *A Casual Revolution – Reinventing Video Games and Their Players*. Cambridge, Mass.; London, MIT Press. ISBN: 978-0-262-51739-3.
- JÚNIOR, J. F., 2013, *Project Model Canvas. Gerenciamento de Projetos sem Burocracia*. Elsevier. ISBN: 978-85-352-7456-1.
- KEMPPAINEN, J., KORHONEN, T., RAVELIN, T., 2014, “Developing Health Games requires multidisciplinary expertise”, *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*, v. 6, n. 4 (nov.), pp. 200–205. ISSN: 1798-0798. <https://journal.fi/finjehew/article/view/48213> .
- KERNAN, M. C., LORD, R. G., 1990, “Effects of valence, expectancies, and goal-performance discrepancies in single and multiple goal environments.” *Journal of applied psychology*, v. 75, n. 2, pp. 194.
- KORHONEN, T., HALONEN, R., RAVELIN, R., et al., 2017, “A multidisciplinary approach to serious game development in the health sector”. In: *Mediterranean Conference on Information Systems Proceedings*, pp. 1–14, jan.
- KRATHWOHL, D. R., 2002, “A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview”, *Theory Into Practice*, v. 41, n. 4 (nov.), pp. 212–218. ISSN: 0040-5841. doi: 10.1207/s15430421tip4104\_2. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2) .
- LAAMARTI, F., EID, M., EL SADDIK, A., 2014. “An Overview of Serious Games”. <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2014/358152/> .
- LAM, B. R., 2015. “Game Design Canvas – Budd Royce Lam”. <http://www.buddroyce.com/index.php/tools/game-design-canvas/> .
- LIEBERMAN, D. A., 2006, “What can we learn from playing interactive games”, *Playing video games: Motives, responses, and consequences*, pp. 379–397.
- LILLEY, J., 2018. “The Video Game Design Canvas - Junior Games Creator”. jul. <https://juniorgamecreators.co.uk/courses/video-game-design-canvas/> .
- LOCKE, E. A., LATHAM, G. P., 1990, *A theory of goal setting & task performance*. Prentice-Hall, Inc.
- MAURYA, A., 2012. “Why Lean Canvas vs Business Model Canvas?” feb. <https://blog.leanstack.com/why-lean-canvas-vs-business-model-canvas-af62c0f250f0> .

- MCGONIGAL, J., RIECHE, E., 2012, *A realidade em jogo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo*. Best Seller. ISBN: 978-85-7684-522-5.
- MICHAEL, D. R., CHEN, S., 2006, *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Thomson Course Technology. ISBN: 978-1-59200-622-9. Google-Books-ID: 49kTAQAIAAJ.
- MUNZENMAIER, C., RUBIN, N., 2013. “Bloom’s Taxonomy: What’s Old Is New Again : Research Library | The eLearning Guild”. <https://www.elearningguild.com/insights/164/blooms-taxonomy-whats-old-is-new-again/> .
- NEVES, A., 2014, *Design Thinking Canvas*. UFPE.
- OAMKEXTRA, 2018. “Serious Games and Business: Serious Game Design Canvas”. jan. <https://www.youtube.com/watch?v=Kw45ZTjTvuw> .
- OSTERWALDER, A., 2004, *The business model ontology a proposition in a design science approach*. Ph.D. Thesis, Université de Lausanne, Faculté des hautes études commerciales.
- OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., 2010, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. 1st edition ed. Hoboken, NJ, John Wiley and Sons. ISBN: 978-0-470-87641-1.
- RESEARCH, A. M., 2019. “Serious Games Market Size, Share and Industry Analysis, 2023”. <https://www.alliedmarketresearch.com/serious-games-market#toc> .
- ROUSE, R., 2010, *Game Design: Theory and Practice, Second Edition*. Jones & Bartlett Learning. ISBN: 978-1-4496-3345-5. Google-Books-ID: tGePP1Nu\_P8C.
- RUBEN, B. D., 1999, “Simulations, Games, and Experience-Based Learning: The Quest for a New Paradigm for Teaching and Learning”, *Simulation & Gaming*, v. 30, n. 4 (dec.), pp. 498–505. ISSN: 1046-8781. doi: 10.1177/104687819903000409. <https://doi.org/10.1177/104687819903000409> .
- SALEN, K., ZIMMERMAN, E., TEKINBA, K. S., 2003, *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge, Mass, Mit Press. ISBN: 978-0-262-24045-1.

- SARINHO, V., 2017. “Uma Proposta de Game Design Canvas Unificado”. [http://www.sbgames.org/sbgames2017/28939arw2923/ARTES\\_E\\_DESIGN/FULL\\_PAPERS/175107\\_2\\_versao\\_preliminar.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2017/28939arw2923/ARTES_E_DESIGN/FULL_PAPERS/175107_2_versao_preliminar.pdf) .
- SCHELL, J., 2014, *The Art of Game Design: A Book of Lenses, Second Edition*. 2 edition ed. Boca Raton, A K Peters/CRC Press. ISBN: 978-1-4665-9864-5.
- SICART, M., 2008, “Defining Game Mechanics”, *Game Studies*, v. 8, n. 2 (dec.). ISSN: 1604-7982. <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart> .
- SKINNER, E., J. BELMONT, M., 1993, “Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of Teacher Behavior and Student Engagement Across the School Year”, *Journal of Educational Psychology*, v. 85 (dec.), pp. 571–581. doi: 10.1037//0022-0663.85.4.571.
- SQUIRE, K., JENKINS, H., 2003, “Harnessing the power of games in education”, *Insight*, v. 3, n. 1, pp. 5–33.
- STAR, K., 2018. “Update: Prosocial Game Design Cards toolkit • ProsocialLearn”. jan. <http://prosociallearn.eu/update-prosocial-game-design-cards-toolkit/> .
- STAR, K., VUILLIER, L., DETERDING, S., 2017. “Prosocial Game design methodology”. nov. [http://prosociallearn.eu/wp-content/uploads/2016/09/D2.6-Prosocial\\_Game\\_Design\\_Methodology-Final\\_version.pdf](http://prosociallearn.eu/wp-content/uploads/2016/09/D2.6-Prosocial_Game_Design_Methodology-Final_version.pdf) .
- SUSI, T., JOHANNESSON, M., BACKLUND, P., 2007. “Serious games: An overview”. nov.
- SYED AHMAD, T. S. A., 2017, “Application of the Bloom’s Taxonomy in Online Instructional Games”, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, v. 7 (may), pp. 12. doi: 10.6007/IJARBSS/v7-i4/2910.
- SYED AHMAD, T. S. A., HUSSIN, A. A., 2017, “Application of the Bloom’s Taxonomy in Online Instructional Games”, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, v. 7, n. 4 (may), pp. Pages 1009–1020. ISSN: 2222-6990. doi: 10.6007/IJARBSS/v7-i4/2910. <http://hrmars.com/index.php/journals/papers/IJARBSS/v7-i4/2910> .
- TAUCEI, B., 2018. “Uma análise crítica sobre canvas para jogos, baseado nas qualidades do Business Model Canvas e Design Thinking Canvas”. .

- TRAN, M. Q., BIDDLE, R., 2008, “Collaboration in serious game development: a case study”. In: *Proceedings of the 2008 Conference on Future Play: Research, Play, Share*, pp. 49–56. ACM, nov.
- TREVISAN, A. L., AMARAL, R. G. D., 2016, “A Taxionomia revisada de Bloom aplicada à avaliação: um estudo de provas escritas de Matemática”, *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 22, n. 2 (jun.), pp. 451–464. ISSN: 1516-7313. doi: 10.1590/1516-731320160020011. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1516-73132016000200451&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132016000200451&lng=en&nrm=iso&tlng=pt) .
- USCHOLD, M., KING, M., 1995, *Towards a methodology for building ontologies*. Citeseer.
- USCHOLD, M., GRUNINGER, M., 1996, “Ontologies: principles, methods and applications”, *The Knowledge Engineering Review*, v. 11, n. 2 (jun.), pp. 93–136. ISSN: 1469-8005, 0269-8889. doi: 10.1017/S0269888900007797. <https://www.cambridge.org/core/journals/knowledge-engineering-review/article/ontologies-principles-methods-and-applications/2443E0A8E5D81A144D8C611EF20043E6> .
- VAHLO, J., KAAKINEN, J. K., HOLM, S. K., et al., 2017, “Digital Game Dynamics Preferences and Player Types”, *Journal of Computer-Mediated Communication*, v. 22, n. 2 (03), pp. 88–103. ISSN: 1083-6101. doi: 10.1111/jcc4.12181. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12181> .
- VALENTINE, R., 2018. “Metaari: Game-based learning market will reach \$17 billion by 2023”. <https://www.gamesindustry.biz/articles/2018-08-08-metaari-game-based-learning-market-will-reach-usd17-billion-by-2023> .
- VAN ECK, R., 2006, “Digital Game Based LEARNING It’s Not Just the Digital Natives Who Are Restless”, *EDUCAUSE*, v. 41 (jan.).
- VARGAS, V. C. L., 2015, *Uma extensão do Design Thinking Canvas com foco em Modelos de Negócios para a Indústria de Games*. Master Thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- WESTERA, W., NADOLSKI, R. J., HUMMEL, H. G. K., et al., 2008, “Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity”, *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 24, n. 5 (oct.), pp. 420–432. ISSN: 1365-2729. doi: 10.1111/j.1365-2729.

2008.00279.x. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2008.00279.x> .

WIJMAN, T., 2019. “The Global Games Market Will Generate \$152.1 Billion in 2019 as the U.S. Overtakes China as the Biggest Market”. <https://newzoo.com/insights/articles/the-global-games-market-will-generate-152-1-billion-in-2019-as-the-u-s-overtakes-china-as-the-biggest-market/> .

WILSON, K. A., BEDWELL, W. L., LAZZARA, E. H., et al., 2009, “Relationships Between Game Attributes and Learning Outcomes: Review and Research Proposals”, *Simulation & Gaming*, v. 40, n. 2 (apr.), pp. 217–266. ISSN: 1046-8781. doi: 10.1177/1046878108321866. <https://doi.org/10.1177/1046878108321866> .

WINN, B. M., 2009, “The design, play, and experience framework”. In: *Handbook of research on effective electronic gaming in education*, IGI Global, pp. 1010–1024.

XEXÉO, G., CARMO, A., ACIOLI, A., et al., 2017. “O Que São Jogos?” .

YUSOFF, A., CROWDER, R., GILBERT, L., et al., 2009, “A Conceptual Framework for Serious Games”. In: *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, pp. 21–23, jul. doi: 10.1109/ICALT.2009.19.

ZAVCER, G., MAYR, S., PETTA, P., 2014, “Design Pattern Canvas: Towards Co-Creation of Unified Serious Game Design Patterns”. In: *2014 6th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*, pp. 1–2, sep. doi: 10.1109/VS-Games.2014.7012153.

ZAWADZKI, L., PRELICZ-ZAWADZKA, A., 2018. “User Centered Design Canvas — First UX tool combining user needs with business goals”. jul. <https://ucdc.therectangles.com> .

ZYDA, M., 2005, “From Visual Simulation to Virtual Reality to Games”, *Computer*, v. 38, n. 9 (sep.), pp. 25–32. ISSN: 0018-9162. doi: 10.1109/MC.2005.297. <http://dx.doi.org/10.1109/MC.2005.297> .

Apêndice A

Apêndices