

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA**

**DIEGO SAUTER POSSAMAI**

**ENFATIZANDO A CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN DE JOGOS SÉRIOS**

**JOINVILLE**

**2020**

**DIEGO SAUTER POSSAMAI**

**ENFATIZANDO A CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN DE JOGOS SÉRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo da Silva Hounsell

Co-Orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabela Gasparini

**JOINVILLE**

**2020**

Possamai, Diego Sauter  
Enfatizando a criatividade no game design de jogos sérios /  
Diego Sauter Possamai. -- 2020.  
196 p.

Orientador: Marcelo da Silva Hounsell  
Coorientador: Isabela Gasparini  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de  
Pós-Graduação em Computação Aplicada, Joinville, 2020.

1. Criatividade. 2. Design de Jogos. 3. Jogos Sérios. 4.  
Brainstorming. I. Hounsell, Marcelo da Silva. II. Gasparini, Isabela.  
III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Computação  
Aplicada. IV. Título.

**DIEGO SAUTER POSSAMAI**

**ENFATIZANDO A CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN DE JOGOS SÉRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada, área de concentração em Processamento Gráfico.

**BANCA EXAMINADORA**

Marcelo da Silva Hounsell - Doutor

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Membros:

Frederick Marinus Constant Van Amstel - Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Avanilde Kemczinski - Doutora

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Joinville, 27 de novembro de 2020.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimento especial ao meu orientador, Marcelo Hounsell, que com seu incentivo e ambição foi possível chegar até aqui. Meu muito obrigado pela paciência, encorajamento, aprendizado para que eu alcançasse o sucesso do trabalho.

Aos colegas de mestrado, professores e estudantes do Laboratório de Pesquisa em Aplicações Visuais (LARVA), pela contribuição e companhia durante este tempo e a professora Isabela Gasparini, pela disponibilização e orientação.

POSSAMAI, Diego Sauter. **Metodologia ABCDE: Enfatizando a Criatividade no Game Design de Jogos Sérios**. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada – Área: Processamento Gráfico). Universidade do Estado de Santa Catarina. 2020.

## RESUMO

Não há um consenso sobre o que caracteriza um jogo criativo e como o seu projeto incorpora estes elementos. Isto leva a uma dificuldade em como fomentar a criatividade no processo de *design* de jogos, principalmente para os jogos sérios (JS), que vêm sendo criticados pela falta de criatividade e apresentam outras dificuldades, como tempo para criação dos jogos e pessoas para desenvolvê-los. Este trabalho apresenta uma metodologia para desenvolvedores de jogos denominada ABCDE, de forma que eles possam aplicá-la no *design* de JS, sendo inserida no estágio conceitual do *design* com foco na geração de mecânicas de jogos. A metodologia ABCDE constitui-se numa estrutura que alinha modelos de criatividade com o uso de ferramentas de *brainstorming*, ao pensamento convergente-divergente. A ABCDE adota uma sequência que envolve um processo de seleção e pareamento de participantes, seguida de um *workshop* dividido em fases de geração de ideias, resultando em conceitos de mecânicas que podem ser incorporadas em um projeto de desenvolvimento de JS, atendendo seus objetivos e restrições sérios. A metodologia ABCDE foi construída em ciclos que envolveram análise, proposição, aplicação (seleção, *workshop*) e avaliação. Para avaliar a versão final da metodologia, analisou-se a produção dos participantes do último *workshop* utilizando-se a Matriz de Análise de Produto. Os resultados apontam que houve um ganho significativo no quesito tempo onde a execução da metodologia ABCDE pôde ser preparada e executada em 8 horas, e o processo comparado, sem ABCDE, durou vários meses. A medição da percepção de criatividade nas mecânicas geradas com e sem a ABCDE não geraram diferenças significativas de mecânicas criativas, ou seja, estas foram equivalentes neste quesito. Portanto, a ABCDE consegue gerar mecânicas de jogos com uma percepção de criatividade próxima a de outras abordagens em muito menos tempo. Ainda, a ABCDE envolve indivíduos quaisquer e pode ser inserida como parte de outras metodologias de *game design*, não só de JS. Desta forma, a metodologia ABCDE tem potencial para auxiliar na concepção de jogos criativos.

1. Criatividade. 2. Design de Jogos 3. Jogos Sérios 4. *Brainstorming*

POSSAMAI, Diego Sauter. **ABCDE Methodology: Emphasizing Creativity in Game Design for Serious Games**. Dissertation (Master's in Applied Computing - Area: Graphics Processing). State University of Santa Catarina. 2020.

## **ABSTRACT**

There is no consensus on what is a creative game and how its design includes these elements. This leads to a difficulty in how to foster creativity in the game design process, particularly for serious games (SG), which have been criticized for the lack of creativity and other difficulties, such as too long time to develop, the need of specialized people for such development. This work presents a methodology for game developers named ABCDE, that can be applied in the conceptual stage of the SG design process with a focus on the generation of game mechanics. The ABCDE methodology aligns creativity models with the use of brainstorming tools exploring convergent-divergent thinking. ABCDE adopts a sequence that involves a process of selection and pairing participants, followed by a workshop divided into phases of ideas generation, resulting in mechanics concepts that can be embedded into a SG development project, and that meet SG's objectives and serious restrictions. The ABCDE methodology was built in cycles that involved analysis, proposition, application (selection, workshop) and evaluation. To evaluate the methodology, the products of the last workshop were analyzed using the Product Analysis Matrix. The results indicate that there was a significant time saving once the execution of the ABCDE methodology was prepared and executed in 8 hours, and the process without ABCDE, took several months; the measurement of creativity perception in the mechanics generated with and without ABCDE did not generate significant differences in creative mechanics, that is, they were equivalent in this regard. Therefore, ABCDE can generate game mechanics with a creativity perception close to other approaches in much less time. Also, ABCDE involves any individuals and can be inserted as part of other game design methodologies, not just SG. In this way, ABCDE methodology has potential to help conceive creative games.

1. Creativity. 2. Game Design 3. Serious Games 4. Brainstorming

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de DSR aplicado a sistemas de informação	20
Figura 2 – Modelo Big-C e Mini-C	25
Figura 3 – Modelo 4C	26
Figura 4 – Modelo de balanceamento de capacidades analíticas, sintéticas e práticas	28
Figura 5 – Modelo 4P	29
Figura 6 – Teoria da Criatividade Componencial	31
Figura 7 – Modelo reviso de sistemas de criatividade	33
Figura 8 – Criatividade multicomponente	34
Figura 9 – Pensamento Associativo e Pensamento Analítico	35
Figura 10 – Pensamento Convergente e Divergente	37
Figura 11 – Solução Criativa de Problemas	38
Figura 12 – C-Sketch	39
Figura 13 – Escala Preferencial de Basadur - perfis	42
Figura 14 – Implementação do Room 5555	57
Figura 15 – Exemplos de Exertion Cards	59
Figura 16 – Exemplo Game Sketching para mecânicas de jogo.	60
Figura 17 – Modelo conceitual do Idea Generation Game	62
Figura 18 – Modelo conceitual Pattern/Storyboard	64
Figura 19 - Quantidade de publicações por ano (número de artigos/ano).	69
Figura 20. Base teórica sobre criatividade que fundamenta estudos em cada artigo (valores absolutos)	70
Figura 21 - Propostas para uso/fomento de criatividade no design de jogos por artigo (valores absolutos)	70
Figura 22 - Instrumentos de avaliação utilizados nos artigos (valores absolutos)	71
Figura 23 - Objetivo de aplicação da proposta por artigo (valores absolutos).	72
Figura 24- Técnicas, artefatos, abordagens, métodos ou processos utilizados por artigo (valores absolutos).	73
Figura 25 - Necessidade de tecnologia para implementação dos trabalhos propostos nos artigos	75
Figura 26 – Distribuição das Terias e Processos de Criatividade nos artigos selecionados	78



Figura 28 – Incidência (número de artigos) para os instrumentos de avaliação de criatividade	80
Figura 29 – Diagrama de etapas do workshop e tempos de trabalho dos grupos em cada fase.	88
Figura 30 - Metodologia ABCDE.	104
Figura 31 – Estapas do Workshop versão final	107
Figura 33 - Distribuição dos formulários por perfil	124
Figura 34 - Proposta com maior percepção de criatividade	129
Figura 35 – Estrutura do DDE	155
Figura 36 – Estrutura da Elemental Tetrad	157
Figura 36 – Estrutura do MTDA + N	160
Figura 37 – Estrutura do SSM	162
Figura 38 – Ciclo do SSM	162

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Etapas e quantidades de artigos selecionados e percentual de efetividade por etapa	68
Tabela 2 – respostas dos participantes no questionário de seleção (Apêndice 2).	95
Tabela 3 – Distâncias entre participantes – Distância Manhattan Normalizada	96
Tabela 4 – Respostas dos participantes no formulário online	112
Tabela 5 – Perfil pela escala de Basadur por participante	113
Tabela 6 – Cálculo de Distância Manhattan entre participantes e relação de abordagem de problema	113
Tabela 7 – Respostas participantes no formulário online workshop 3	119
Tabela 8 – Resultados de perfis pela Escala de Basadur workshop 3	119
Tabela 9 - Cálculo de Distância Manhattan entre participantes e relação de abordagem de problema	120
Tabela 10 – Respostas as perguntas no formulário de avaliação por respondente	126
Tabela 11 – Respostas ao formulário de avaliação e divisão entre perfis	127
Tabela 12 – Resultados do CPSS com base nas avaliações coletadas com o CPAM	128
Tabela 13 – Elementos do Aesthetics MDA	154

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABCDE	Metodologia ABCDE
CAP	Pacote de Avaliação da Criatividade
CAT	<i>Consensual Assessment Technique</i>
CBI	Inventário de Comportamento Criativo
CPAM	Matriz Criativa de Análise de Produto
CPP	<i>Creative Production Percent</i>
CPS	<i>Creative Problem Solving</i>
CPSP	<i>Creative Problem Solving Profile</i>
CPSS	Escala Semântica de Produtos Criativos
CSQ	Questionário de Estilos de Criatividade
DDA	<i>Dynamic difficulty adjustment</i>
DDE	<i>Design, Dynamics and Experience</i>
DGB	<i>Dynamic Game Balancing</i>
DGDB	<i>Dynamic game difficulty balancing</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
ETD	Equipe Técnica de Desenvolvimento
GC	Grupo de controle
GE	Grupo de estudo
JS	Jogos Sérios
MBA	Mecanismos de Busca Acadêmicos
MDA	<i>Mechanics, Dynamics and Aesthetics</i>
MTDA+N	<i>Mechanics, Technology, Dynamics, Aesthetics &amp; Narratives</i>
N-D	<i>New-darwinian</i>
N-L	<i>New-Lamarckian</i>
DP	Design Participativo
QP	Questão de Pesquisa
SOI	<i>Structure of the Intellect</i>
SP	Subquestões de Pesquisa
SSM	<i>Systems, Story, and a Mental Model</i>
TCLE	Termo de Consentimento
TTCT	Testes de Pensamento Criativo de Torrance
UFE	Usuários Finais Especialistas

WCR      *Widening, Connecting, Reorganising*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 OBJETIVOS .....	18
1.1.1 Objetivo Geral .....	18
1.1.2 Objetivos Específicos .....	18
1.2 ESCOPO.....	18
1.3 METODOLOGIA UTILIZADA .....	19
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	21
<b>2 CRIATIVIDADE .....</b>	<b>23</b>
2.1 MODELOS DE CRIATIVIDADE.....	24
2.1.1 <i>BIG C e Mini-C</i> .....	24
2.1.2 Balanceamento de capacidades analíticas, sintéticas e práticas .....	27
2.1.3 Modelo 4P (4P's Model) .....	28
2.1.4 Teoria da Criatividade Componencial.....	30
2.1.5 Modelo revisado de sistemas de criatividade .....	32
2.2 PROCESSOS CRIATIVOS .....	33
2.2.1 <i>Criatividade Multicomponente</i> .....	34
2.2.1 Pensamento Associativo e Pensamento Analítico .....	35
2.2.3 Pensamento Convergente e Divergente.....	36
2.2.3 Solução Criativa de Problemas (Creative Problem Solving – CPS) .....	37
2.2.4 Esboço colaborativo ( <i>C-Sketch</i> ) .....	39
2.2.5 Método 635 (635 Method).....	40
2.3 AVALIAÇÃO DE CRIATIVIDADE .....	40
2.3.1 Testes de Pensamento Criativo de Torrance TTCT (TORRANCE, 1977) .....	40
2.3.2 Escala Preferencial de Basadur (BASADUR, FINKBEINER 1983).....	42
2.3.3 Questionário de Estilo Criativo (KUMAR, HOLMAN 1997) .....	44
2.3.4 WCR test (ANTONIETTI, GIORGETTI, PIZZINGRILLI, 2011).....	45
2.3.5 Técnica de Avaliação Consensual (AMABILE 1982) .....	46

2.3.6 Pacote de Avaliação da Criatividade (CAP) (WILLIAMS, 1980).....	47
2.3.7 Inventário de Comportamento Criativo (CBI) (LEES-HALEY, 1978) .....	48
2.3.8 Matriz Criativa de Análise de Produto (BESEMER 1998) .....	49
2.4 DISCUSSÃO .....	51
<b>3 CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN .....</b>	<b>53</b>
3.1 JOGOS SÉRIOS .....	53
3.2 GAME DESIGN E MECÂNICAS DE JOGO .....	54
3.3 MÉTODOS DE FOMENTO DE CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN .....	55
3.3.1 Sala 5555 (Room 5555).....	56
3.3.2 Cartas de Esforço (exertion cards).....	58
3.3.3 Game Sketching .....	60
3.3.4 Jogo de geração de ideias ( <i>ideia generation game</i> ).....	61
3.3.5 Padrões e Storyboard (Patterns/Storyboard).....	63
3.4 DISCUSSÃO .....	65
<b>4 TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>66</b>
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	68
4.2 DISCUSSÃO .....	77
4.3 DISCUSSÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	81
<b>5 METODOLOGIA ABCDE .....</b>	<b>84</b>
5.1. PROPOSTA PILOTO .....	85
5.1.1 PREMISSAS .....	85
5.1.2 INSTRUMENTOS .....	86
5.1.3 AVALIAÇÃO COM ESPECIALISTA PRÉ-PILOTO .....	92
5.1.4 Piloto: jogo para lateralidade .....	94
5.2. EXECUÇÃO DO PILOTO: PRIMEIRO CICLO .....	94
5.2.1 Avaliação do piloto: situações problemas .....	97
5.2.2 Auto avaliação do piloto: soluções .....	100

5.2.3 Avaliação com especialista pós-piloto .....	102
5.3. SEGUNDO CICLO: SURGE A METODOLOGIA ABCDE.....	102
5.3.1 Premissas .....	103
5.3.2 Estrutura do workshop.....	106
5.4 TERCEIRO CICLO: EXECUÇÃO DO WORKSHOP .....	111
5.4.1 Agrupamento .....	111
5.4.2 Mudanças no workshop.....	114
5.4.3 Situações Problema .....	115
5.5 QUARTO CICLO .....	118
<b>6. AVALIAÇÃO FINAL: INSTRUMENTO E DADOS .....</b>	<b>121</b>
6.1 VISÃO GERAL.....	121
6.2 AVALIAÇÃO PILOTO .....	122
6.3 INSTRUMENTO DEFINITIVO DE AVALIAÇÃO .....	123
6.4 RESPONDENTES .....	126
6.5 DIVISÃO DOS RESPONDENTES .....	127
6.6 RESULTADOS.....	127
<b>7 DISCUSSÕES .....</b>	<b>130</b>
7.1 SOBRE O PROCESSO E AVALIAÇÃO E O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO .....	130
7.2 SOBRE OS PRODUTOS .....	131
7.3 SOBRE A VERSÃO FINAL DA METODOLOGIA ABCDE .....	131
7.4 SOBRE OS DADOS .....	132
<b>8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>135</b>
8.1 TRABALHOS FUTUROS .....	137
<b>9 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE 1 – ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DE JOGOS .....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE 2 - FRAMEWORKS DE <i>DESIGN</i> DE JOGOS.....</b>	<b>154</b>
<b>APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO DE SELEÇÃO DE PARTICIPANTES PARA O WORKSHOP.....</b>	<b>163</b>

<b>APÊNDICE 4 - SLIDES UTILIZADOS NO <i>WORKSHOP</i> PILOTO.....</b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE 5 - SLIDES UTILIZADOS NOS <i>WORKSHOPS</i> 2 E 3.....</b>	<b>170</b>
<b>APÊNDICE 6 - FOLHAS PARA REGISTRO DE IDEIAS NO <i>WORKSHOP</i>.....</b>	<b>174</b>
<b>APÊNDICE 7 - GUIA DE TRABALHO .....</b>	<b>175</b>
<b>APÊNDICE 8 - ESCALA PREFERENCIAL DE BASADUR.....</b>	<b>178</b>
<b>APÊNDICE 9 - MATRIZ CRIATIVA DE ANÁLISE DE PRODUTO .....</b>	<b>180</b>
<b>APÊNDICE 10 – TERMO DE CONSENTIMENTO.....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICE 11 – IMAGENS COM PROPOSTAS DE MECÂNICAS COLOCADAS NOS FORMULÁRIOS ONLINE DO CPAM.....</b>	<b>185</b>
<b>APÊNDICE 12 – FORMULÁRIO CPAM ONLINE .....</b>	<b>189</b>
<b>APÊNDICE 13 – RESULTADOS ESCALA DE BASADUR.....</b>	<b>190</b>
<b>APÊNDICE 14 – FORMATO FINAL DA METODOLOGIA .....</b>	<b>194</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Quando os pioneiros desenvolvedores de jogos (e hardware para executá-los) iniciaram suas jornadas nas décadas de 70 e 80, eles não imaginavam onde esta nova indústria poderia chegar. Para eles, desenvolver jogos era uma forma de expressão, uma porta para que a criatividade pudesse fluir e se transformar em algo interativo, acessível às pessoas.

Jogos Digitais estão cada dia mais presentes em nossa sociedade. Seu impacto pode ser observado diariamente na mídia, na televisão, nos aparelhos dedicados a jogos que povoam os lares; nos aparelhos de celular que carregamos todo o tempo.

A imagem de pessoas olhando para telas e interagindo com estes artefatos digitais se funde junto a tudo que acontece ao nosso redor. Se torna corriqueiro a visão de alguém jogando, seja na fila de um banco, esperando por um ônibus, na mesa de um restaurante. Jogos digitais estão presentes nos celulares, nas televisões e nos computadores.

De acordo com a Newzoo (2019), empresa que faz análises anuais do mercado de jogos e reconhecida como referência em dados desta indústria, em 2018 o mercado de jogos digitais atingiu a marca de 137 bilhões de dólares. A indústria de jogos parece estar passando por uma época de ouro. Com o alcance da internet, a facilidade de acesso permitiu que desenvolvedores e fabricantes de hardware dedicado pudessem atingir novos públicos de forma mais rápida e constante. Vende-se muito, consome-se muito.

Embora pareça que a indústria de jogos esteja caminhando na direção certa, um desconforto cresce dentro dos estúdios de desenvolvimento e também por parte dos jogadores que consomem estes jogos digitais. Em seus primórdios, tudo era novo. Jogos eram diferentes, atrativos, criativos. Agora, a sensação que paira no ar é de estagnação, falta de novidades, pouca criatividade (HADZINSKY, 2014). A indústria de jogos passa por uma crise: a falta de criatividade. O Apêndice 1 traz o depoimento de várias pessoas da indústria de jogos comentando sobre esta crise de criatividade. É possível observar pelas inúmeras observações o tamanho, a importância e a atualidade da crise de criatividade.

Como definir criatividade se torna essencial para que se possa compreender o que esta crise representa e como desenvolver soluções para ela. Uma forma de entender criatividade é como um conjunto de habilidades necessárias para produzir ideias que são originais e valiosas (STERNBERG, 2001).

A indústria de jogos sente a estagnação da criatividade em seus jogos e tem dificuldade em direcionar esforços para que isto seja parte inerente do processo de desenvolvimento de jogos digitais.

Associada a esta indústria existem os jogos sérios, que têm um objetivo além do entretenimento, como por exemplo a educação, reabilitação ou treinamento (ZYDA, 2005). Estes jogos são importantes devido ao seu objetivo ser os elementos sérios que o compõem em oposição ao puro e simples entretenimento dos jogos convencionais. Da mesma forma que a criatividade afeta os jogos convencionais, ela também afeta os jogos sérios, mas nestes há um impacto maior devido às restrições existentes no desenvolvimento graças aos seus componentes sérios (MICHAEL e CHEN, 2006; ALVAREZ e DJAOUTI, 2011 apud BUCHINGER e HOUNSELL, 2013). A crise que afeta os jogos convencionais também afeta os jogos sérios.

Além dos impactos de restrições no *design* de jogos sérios, o seu desenvolvimento e produção incluem as seguintes limitações quanto a criatividade (ASLAN e BALCI, 2015; BALCI, 2012; BOYLE et. al 2016):

1. falta de um processo claro e detalhado dentro do design que fomente a criatividade;
2. gera alto custo de recursos humanos por, normalmente, requerer envolvimento de profissionais reconhecidos como criativos;
3. resulta em tempos elevados de concepção por demandar amadurecimento e conhecimento dos envolvidos;
4. com alto custo de materiais associados ao jogo tais como mecanismos de medição ou interação;
5. requer envolvimento de profissionais qualificados que detêm conhecimentos de aprendizagem, avaliação, simulação e de jogos em si, além do conteúdo no domínio de aplicação e das ferramentas que serão utilizadas no processo;
6. resulta em altos custos financeiros, como resultados dos itens citados acima.

Jogos Sérios (JS) são idealizados e desenvolvidos por pessoas. Estas pessoas atuam utilizando métodos de *design* como o Mecânicas, Dinâmicas e Estética (MDA) (HUNICKE, LEBLANC, ZUBEK, 2004), Design, Dynamics and Experience (DDE) (WALK, GÖRLICH, BARRETT 2017), Elemental Tetrad (SCHELL, 2008), o MTDA (RALPH, MONU, 2014) ou o *Systems, Story, and a Mental Model* (SSM) (THOMAS 2017), dentre outras. Cada uma destas metodologias apresenta etapas distintas, mas um dos elementos presentes em todos

estes métodos são as mecânicas de jogo. A mecânica do jogo deve ser a primeira coisa a ser considerada no projeto porque é a fonte primária de entretenimento em todos os jogos digitais (ADAMS, 2010), e pelo fato de que JS possuem restrições que afetam diretamente as mecânicas de jogo e tornam seu processo de *design* menos trivial.

Jogos Sérios (JS), assim como jogos convencionais, possuem um processo de desenvolvimento e necessitam do *design* de jogo para tomarem forma (SCHELL, 2008), mas não se tem conhecimento de uma metodologia de *design* de jogo, para jogos convencionais ou para jogos sérios, que enfatize o aspectos da criatividade (alcance do conceito, demanda de tempo, capacitação dos recursos humanos, métodos e procedimentos).

## 1.1 OBJETIVOS

A seguir são descritos os objetivos deste trabalho, metodologia adotada e a estrutura do texto desta monografia.

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é facilitar a concepção criativa de Jogos Sérios.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Entender os fundamentos da criatividade e sua relação com as metodologias de *game design* mais largamente utilizadas;
- Desenvolver uma metodologia de concepção criativa para Jogos Sérios;
- Avaliar comparativamente o impacto, com e sem a metodologia na concepção de Jogos Sérios.

## 1.2 ESCOPO

Este trabalho se concentrará no projeto conceitual, por ser um dos primeiros passos no *design* de jogo, possui baixo risco, baixo custo e maior flexibilidade. Somado a isto, têm-se o foco nos projetos acadêmicos que não têm uma equipe de *designers* fixa nem contratada, e ainda, algumas vezes, há participação voluntária no desenvolvimento. Dentro do *design* de jogos, enfoque será dado à criação de mecânicas de jogos pois estas são consideradas as diferenças principais entre os jogos e pela competência dos pesquisadores ser maior na área computacional.

### 1.3 METODOLOGIA UTILIZADA

Primeiramente foi feita uma revisão da literatura, com processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento em busca de resposta a uma pergunta específica - “Qual o estado da arte nas pesquisas sobre criatividade no processo de desenvolvimento de jogos?”, por meio de um mapeamento sistemático de literatura visando identificar as relações de fomento da criatividade no desenvolvimento de jogos, ferramentas utilizadas, aplicações, avaliações e interpretações, seguido de um estudo aprofundado no tema de criatividade. No estudo sobre criatividade foram levantadas as ferramentas formalizadas na literatura para avaliação de criatividade e qual seu foco: no indivíduo ou no produto.

Em seguida foi realizada uma pesquisa exploratória, tipo de pesquisa que busca proporcionar maior familiaridade com o problema, de forma a torná-lo explícito ou para construir hipóteses (GIL, 2007) e envolveu além do levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimularam a compreensão. Isto resultou na proposição de uma metodologia que foi desenvolvida com base no modelo de fomento de criatividade conduzido pelo Pensamento Convergente e Divergente. Esta etapa exploratória foi desenvolvida usando o ciclo do *Design Science Research* (DSR).

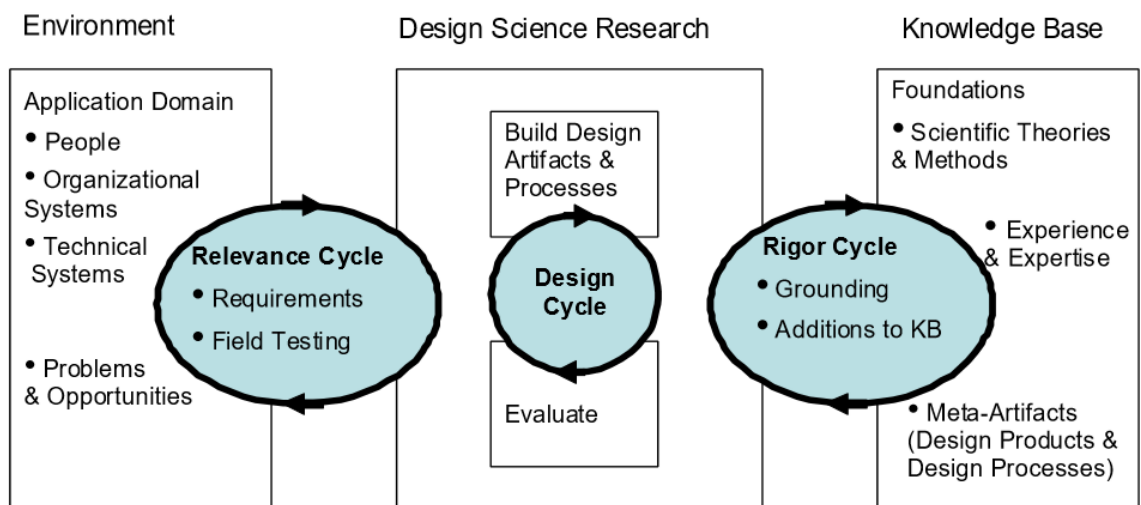
A metodologia DSR é motivada pelo desejo de melhorar o meio ambiente pela introdução de artefatos novos e inovadores e dos processos de construção desses artefatos (SIMON, 1996). O domínio de aplicação consiste em pessoas, sistemas organizacionais e sistemas técnicos que interagem para trabalhar em direção a um objetivo. Juhani (2020) aponta que algumas pesquisas da DSR tratam da potencialidade; a identificação de novas oportunidades para melhorar a prática antes que qualquer problema seja reconhecido. Assim, o ciclo de relevância inicia a pesquisa da DSR com um contexto de aplicação que não apenas fornece os requisitos para a pesquisa (por exemplo, a oportunidade / problema a ser abordado) como direções, mas também define os critérios de aceitação para a avaliação final dos resultados da pesquisa.

A saída da pesquisa da DSR deve ser devolvida ao ambiente para estudo e avaliação no domínio da aplicação. O estudo de campo do artefato pode ser executado por meio de métodos apropriados de transferência de tecnologia, como pesquisa-ação (COLE et al. 2005; JARVINEN, 2007). Os resultados dos testes de campo determinarão se iterações adicionais do ciclo de relevância são necessárias neste projeto de pesquisa com DSR. O novo artefato

pode ter deficiências na funcionalidade ou em suas qualidades inerentes (por exemplo, desempenho, usabilidade) que podem limitar sua utilidade na prática. Outra iteração do ciclo de relevância começará com *feedback* dos testes de campo e uma reformulação dos requisitos de pesquisa conforme descobertas a partir da experiência real.

A Figura 1 apresenta a estrutura de pesquisa com DSR na área de de Sistemas de Informação (HEVNER et al. 2004), e sobrepõe um foco em três ciclos de pesquisa inerentes: O Ciclo de Relevância faz a ponte entre o ambiente contextual do projeto de pesquisa e as atividades do DSR; O Ciclo de Rigor conecta as atividades do DSR com a base de conhecimento de fundamentos científicos, experiência e expertise que informam o projeto de pesquisa; O Ciclo de *Design* central itera entre as atividades principais de construção e avaliação dos artefatos e processos de *design* da pesquisa.

Figura 1: Ciclo de DSR aplicado a sistemas de informação



Fonte: Hevner et al. (2004)

A DSR busca gerar artefatos novos e inovadores que são classificados como (HEVNER et al, 2004): construtos, modelos, métodos e instâncias. Os construtos são conceitos e suas combinações; modelos ocorrem quando construções são usadas para construir objetos mais estruturados; métodos reúne artefatos dinâmicos e instâncias são artefatos específicos frequentemente propostos para avaliar a viabilidade de outras construções.

Gleasure (2014) introduziu um método para condução de DSR de forma conceitual, que gera meta-artefatos abstratos, onde a avaliação do *design* acontece de forma dinâmica.

Este método ocorre com base na análise sistemática e síntese de artefatos existentes. Para Walls et al. (1992), meta-artefatos no desenvolvimento de sistemas de informação compreendem abordagens, métodos, técnicas e ferramentas. Meta-artefatos" são relativamente complexos e seu desenvolvimento envolve pesquisa e desenvolvimento (IIVARI, 1991).

O método de Gleasure (2014) baseia o *design* do meta-artefato nos recursos de *design* usados em artefatos existentes, em vez de depender apenas de descrições teóricas dos artefatos. Em vez de analisar artefatos existentes para determinar o valor de alguns resultados comportamentais, analisa-se os artefatos existentes para determinar a relação entre resultados comportamentais desejados e os principais recursos de *design* e é estruturado nas seguintes etapas:

- a. Identificar o conjunto de resultados comportamentais desejados para o *design*;
- b. Identificar uma variedade de artefatos existentes que, quando considerados em grupo, apresentam o conjunto desejado de resultados comportamentais;
- c. Identificar as características tecnológicas, infraestruturais e processuais diferenciadoras dos artefatos existentes selecionados;
- d. Analisar as relações entre esses recursos-chave de *design* e os resultados comportamentais associados e formalize isso na forma de um meta-artefato.

Esta pesquisa utilizou a metodologia DSR, gerando um meta-artefato na forma da Metodologia ABCDE seguindo o ciclo de *design* inspirado na Figura 1.

A última parte desta pesquisa executou uma pesquisa experimental, que consistiu em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, 2007), neste contexto sendo uma metodologia e o entendimento de seus impactos. Após pesquisa piloto e ajustes, e nova e nova e ampla pesquisa experimental, foi projetado um JS sobre lateralidade com a metodologia ABCDE com o objetivo de avaliar o produto final concreto.

#### 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este texto encontra-se dividido em capítulos. O Capítulo 2 apresenta o estudo sobre criatividade, sua conceptualização ao longo dos anos por diferentes estudiosos, modelos de criatividade, como estão estruturados e ferramentas para avaliação de criatividade associados a estes modelos, O Capítulo 3 foca nas definições de Jogos Sérios, *design* de Jogos, metodologias estabelecidas de *Design* de Jogos, a essência de mecânicas de jogos e

ferramentas existentes na literatura que foram aplicadas para fomentar a criatividade no *design* de Jogos. O Capítulo 4 apresenta o mapeamento sistemático da literatura em busca dos trabalhos relacionados no uso de criatividade no processo de *design* de jogos. O Capítulo 5 descreve a metodologia foco desta pesquisa, com o detalhamento de construção e implementação de *workshop* piloto de fomento de criatividade no processo de *design* de jogos sérios com foco em mecânicas de jogos, suas iterações e modificações. O Capítulo 6 apresenta o processo de avaliação dos resultados da pesquisa e seus resultados. Capítulo 7 discute os resultados e limitações da pesquisa. O capítulo 8 recapitula os resultados obtidos na implementação do *workshop* piloto da metodologia em desenvolvimento, e apresenta uma lista com os trabalhos futuros desta pesquisa.

## 2 CRIATIVIDADE

Uma forma de entender criatividade é como um conjunto de habilidades necessárias para produzir ideias que são originais e valiosas (STERNBERG, 2001). Olhando por esta ótica pode-se cair no senso comum de associar a criatividade como algo que uma pessoa tem ou não, um dom, manifestado em figuras como Michelangelo ou Eistein.

Ocorre um consenso entre vários autores de que atos de criatividade não são eventos de natureza singular, mas um processo, relacionado a interação entre vários elementos cognitivos e afetivos. Segundo Finke et al (1996), o ato da criatividade possui duas etapas: uma de geração e outra exploratória.

- Na etapa de geração, uma série de modelos mentais tomam forma como possíveis soluções para um problema.
- Na etapa exploratória, estas várias soluções são avaliadas e uma delas é escolhida como a melhor solução.

Esta conceituação de que o ato de criatividade está associado a duas etapas também está presente nos resultados obtidos por pesquisas cognitivas que apontam a existência de dois modos distintos de pensar, o associativo e o analítico (NEISSER, 1963; SLOMAN, 1996; RUNCO, 2004; BURTON, 2008).

- O modo associativo é caracterizado pela forma de pensar sem foco, intuitiva e sugestiva, com conexões sutis entre elementos, e que não estão relacionados de forma direta (BURTON, 2008).
- No modo analítico, o pensamento é focado e avaliativo, de forma a analisar efeito e causa entre elementos (RUNCO, 2004).

Destas definições compreende-se que a criatividade não é uma característica, habilidade, dom ou ato imensurável. Há evidências (HARING-SMITH, 2006; KIM, 2006; SAWYER, 2006; KAUFMAN e STERNBERG, 2007; SIMONTON, 2004; DIAMOND et al., 2007; VANDERVERT et al., 2007) em estudos que sugerem que o processo criativo requer tanto o pensamento divergente quanto o convergente e que está associado a capacidades mentais que podem ser. o pensamento divergente, onde várias ideias surgem para um problema, mesmo que não relacionadas; o pensamento convergente, onde estas ideias



começam a ser avaliadas e ocorre o foco de pensamento; pensamento analítico, quando a habilidade de compreender que uma ideia é original e nova em relação ao que já existe.

Amer (2005) aponta que o pensamento analítico é convergente pois concentra e afunila as ideias para que possam ser analisadas mais a fundo, tendo respostas únicas e sendo possível implementá-las. Afirmar também que o pensamento convergente está relacionado a lógica, busca por respostas, verticalidade, poucos ou único e que isto está diretamente conectado ao pensamento analítico. Em contrapartida o pensamento divergente está conectado a muitas possibilidades, lateralidade, imaginação e associativismo.

Há ainda que se considerar o contexto de inserção do indivíduo durante o ato de criatividade. Sawyer (2006, p. 305) diz que “criatividade não é uma capacidade somente do indivíduo, mas também do grupo social”.

Nesta linha, pode-se observar a ferramenta de *brainstorming* criada por Osborn (1942), pois em sua concepção ele considera que a criatividade em grupo é superior a criatividade individual. Sua conclusão vem de resultados obtidos em atividades que demandavam resultados colaborativos. Brophy (2006) apresentou evidências de que grupos de indivíduos interagindo eram mais eficientes em solucionar problemas complexos de múltiplas partes do que por apenas um indivíduo. Entretanto, quando o problema consistia de apenas uma única parte, indivíduos geravam melhores resultados que um grupo e estas soluções possuíam características mais originais. Portanto, quando um indivíduo passa pela experiência de criatividade, este é o resultado de vários processos sob a influência de interação com grupos e o contexto social.

Definir criatividade se torna essencial para que se possa compreender seu papel no processo de design de jogos. Há mais de um modelo de definição de criatividade, abordado por diferentes autores. A exploração destes modelos, processos associados e sua forma de medição são base para realizar a conexão necessária com o a criação jogos.

## 2.1 MODELOS DE CRIATIVIDADE

Esta seção apresenta os modelos de criatividade presentes na literatura.

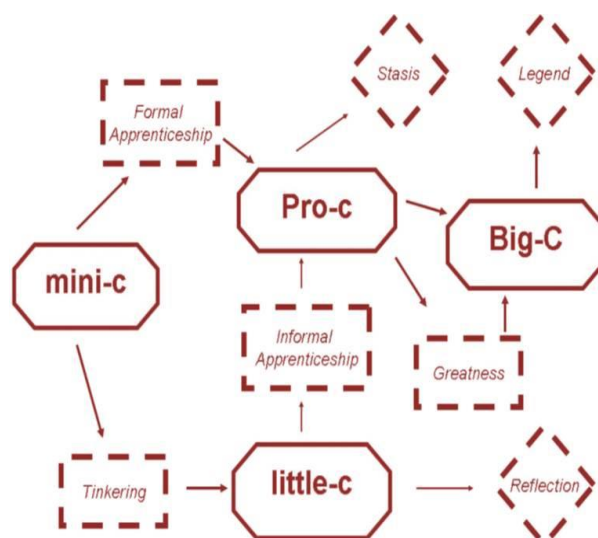
### 2.1.1 *BIG C e Mini-C*

A criatividade advinda da inspiração como aquela presente e associada a um Michelangelo ou Einstein é o que Kaufman e Beghetto (2008) chamam de criatividade-C

(BIG C). A criatividade de mini-c é baseada no que Craft chama de “pensamento de possibilidade” (CRAFT, 2000, pp. 3-4), conforme experimentado quando um trabalhador de repente tem a percepção de visualizar uma maneira nova e melhorada de realizar uma tarefa; é representada pelo momento “aha” quando uma pessoa vê dois conceitos ou fatos previamente díspares em um novo relacionamento, um exemplo do que Arthur Koestler identificou como bissegmentação: “perceber uma situação ou evento em dois contextos associativos habitualmente incompatíveis” (KOESTLER, 1964). A criatividade mini-c não é um dom misterioso e inato de indivíduos raros. O pensamento criativo é um processo multicomponente, mediado por interações sociais, que pode ser explicado pela referência a habilidades cada vez mais compreensivas, como a flexibilidade cognitiva e o controle cognitivo amplamente distribuídos na população (Figura 2).

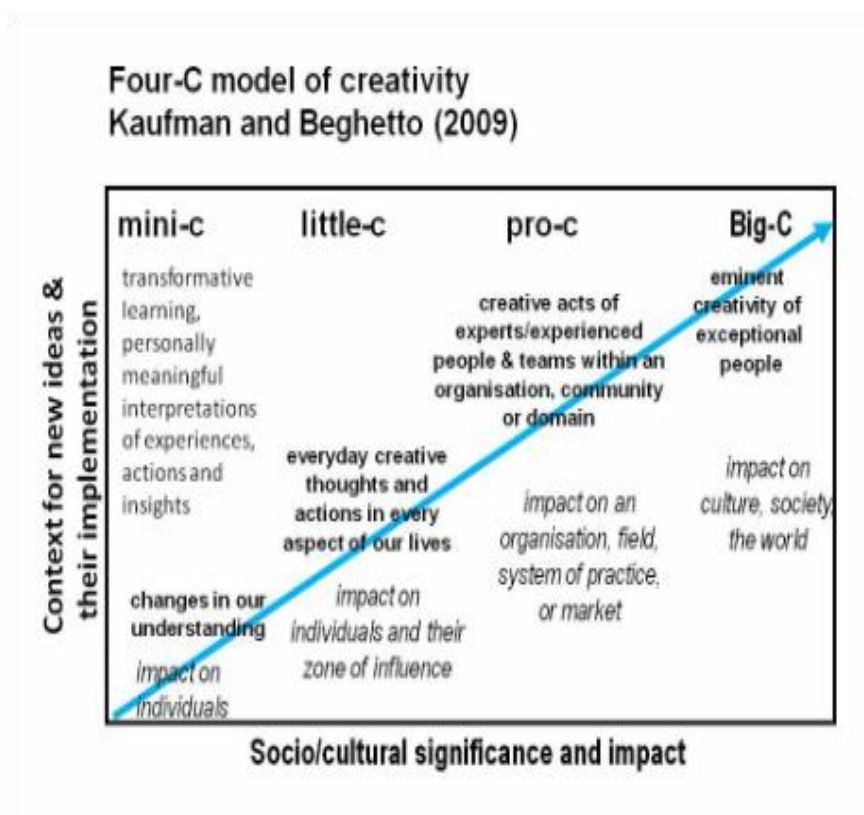
Kaufman e Beghetto (2009) fornecem uma estrutura elegante chamada de modelo 4C de criatividade. Retomando, a criatividade 'Big-C' que traz mudanças significativas em um domínio; Criatividade 'Pro-c' associada aos atos criativos de profissionais ou outras pessoas com experiência que dominam um campo; 'little-c' - os atos criativos cotidianos de indivíduos que não são particularmente especialistas em uma situação e 'mini-c' o romance e interpretação pessoalmente significativa de experiências, ações e eventos feitos por indivíduos. Central para a definição de mini-c, criatividade é o processo dinâmico, interpretativo de construção de conhecimento pessoal e compreensão dentro de um contexto sociocultural particular (Figura 3).

Figura 2 – Modelo Big-C e Mini-C



Fonte: Adaptado de KAUFMAN e BEGHETTO (2008)

Figura 3 – Modelo 4C



Fonte: Adaptado de KAUFMAN e BEGHETTO (2009).

Neste contexto, a criatividade está associada a capacidade de gerar ideias que contribuam substancialmente para alguma coisa. Desta forma, pessoas criativas são aquelas que “resolvem problemas regularmente, criam produtos, ou definem novas perguntas em uma área de forma considerada inicialmente inovadora, mas que acaba se tornando algo culturalmente aceito (GARDNER, 1993, p.35).

Considerando esta definição, a criatividade está relegada a apenas poucos, nascidos com a capacidade de serem criativos. Um paradigma que nos leva a uma não solução para problemas relacionados a criatividade.

Portanto o little-c (CRAFT,2000) ou mini-c (KAUFMAN e BEGHETTO, 2008) é o tipo de criatividade associada a todas as pessoas, onde estas “apresentam novas ideias para mudar produtos, serviços ou processos para melhor atingir os objetivos da organização” (AMABILE et al., 2005). O little-c ocorre quando uma pessoa visualiza possibilidades para solucionar um problema de forma diferente das já existentes (CRAFT,2000).

### 2.1.2 Balanceamento de capacidades analíticas, sintéticas e práticas

Este modelo a criatividade advém do equilíbrio de três habilidades que podem ser desenvolvidas (STERNBERG, 1985; STERNBERG e LUBART, 1995; STERNBERG e WILLIAMS, 1996) ver Figura 4.

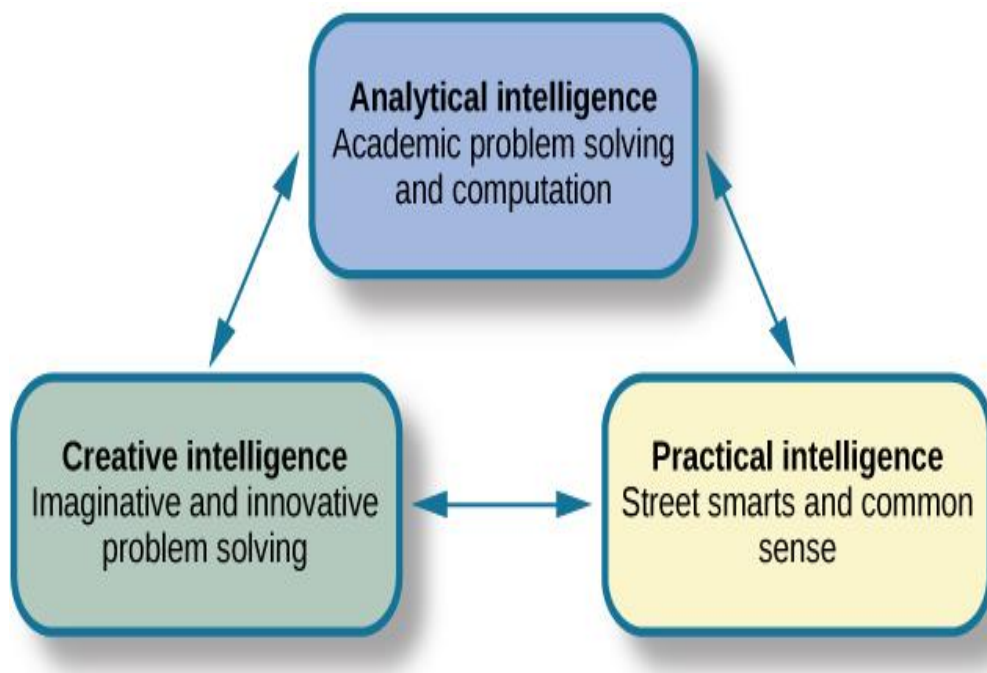
A criatividade é vista pelos autores como uma habilidade chamada de capacidade sintética, que resulta na capacidade de gerar idéias novas e interessantes. Para eles, as pessoas chamadas de criativas são pensadores sintéticos particularmente bons, que fazem conexões entre coisas que outras pessoas não reconhecem espontaneamente.

A capacidade analítica é considerada como a capacidade de raciocínio crítico. Pessoas com essa habilidade analisam e avaliam ideias. Para os autores, todas as pessoas, mesmo a pessoa mais criativa, tem ideias melhores e piores. Sem uma capacidade analítica bem desenvolvida, o pensador criativo tem a mesma probabilidade de buscar ideias ruins do que buscar boas. O indivíduo criativo usa a capacidade analítica para descobrir as implicações de uma ideia criativa e testá-la.

Capacidade prática é a habilidade de traduzir a teoria em prática e transformar idéias abstratas em realizações práticas. A habilidade prática também é usada para reconhecer idéias que têm um público potencial.

A pessoa que é apenas sintética pode apresentar idéias inovadoras, mas não pode reconhecê-las ou vendê-las. A pessoa que é apenas analítica pode ser uma excelente crítica das ideias de outras pessoas, mas provavelmente não gera ideias criativas. A pessoa que é apenas prática pode ser uma excelente vendedora, mas tem a mesma probabilidade de vender idéias ou produtos de pouco ou nenhum valor a ponto de vender idéias genuinamente criativas.

Figura 4 – Modelo de balanceamento de capacidades analíticas, sintéticas e práticas



Fonte: Adaptado de STERNBERG e WILLIAMS, 1996.

### 2.1.3 Modelo 4P (4P's Model)

Em sua pesquisa sobre criatividade, Rhodes (1961) reuniu quarenta definições de criatividade e dezesseis definições de imaginação e propôs que essas definições se sobrepunham e se entrelaçavam. Categorizando as definições, ele criou um modelo de criatividade em 4 partes (Figura 5):

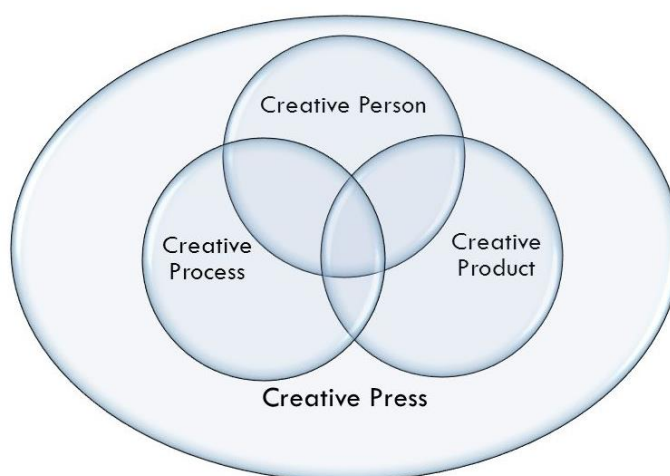
- **Pessoa:** refere-se à personalidade, intelecto, temperamento, físico, traços, hábitos, atitudes, autoconceito, sistemas de valores, mecanismos de defesa e comportamento. O autor conclui que uma pessoa criativa é sensível a problemas, tem flexibilidade mental, pensa com divergência, é capaz de redefinir objetos e conceitos existentes e tem um temperamento complexo.
- **Processo:** refere-se a motivação, percepção, aprendizagem, pensamento e comunicação. O autor diz que o processo de pensamento criativo tem 4 fases: preparação, incubação, iluminação e verificação; ele também afirma que o processo criativo pode ser ensinado

- Ambiente: refere-se à relação entre os seres humanos e seu meio ambiente. O autor afirma que todos percebem o ambiente que o cerca de maneira única e que isto reflete na forma como um indivíduo forma idéias e comportamentos. A produção criativa é o resultado criado quando algo é imposto ou restringido ao indivíduo.
- Produto: resultado criado quando uma ideia se torna tangível e concreta. O autor indica que se um produto fosse examinado e rastreado até o momento da inspiração, seria possível traçar os pensamentos e eventos que levaram à ideia.

Desde a publicação de Rhodes (1961), estudos foram feitos buscando estender seu modelo. Simonton (1995) acrescentou *persuasão*, argumentando que as pessoas criativas são essencialmente líderes que podem influenciar os outros, portanto, a criatividade pode ser vista como uma forma de liderança. Runco (2007) sugeriu reorganizar a estrutura principal em uma estrutura hierárquica com uma distinção entre o *potencial criativo* em oposição ao *desempenho criativo*. O *potencial criativo* é composto pelo processo criativo, pela pessoa e pelas influências do ambiente, enquanto o *produto criativo* e a *persuasão* pertencem à categoria de desempenho.

Dos quatro “P”, o produto - uma ideia, processo ou objeto físico – é o que tem maior peso. O foco no produto pode ser vista como uma abordagem mais objetiva à criatividade, uma vez que se trata de objetos tangíveis disponíveis para a medição (KOZBELT, BEGHETTO e RUNCO, 2010).

Figura 5 – Modelo 4P



Fonte: Adaptado de RHODES (1961).

#### 2.1.4 Teoria da Criatividade Componencial

A teoria é um modelo abrangente dos componentes sociais e psicológicos necessários para um indivíduo produzir trabalho criativo. A teoria específica que a criatividade requer uma confluência de quatro componentes (Figura 6):

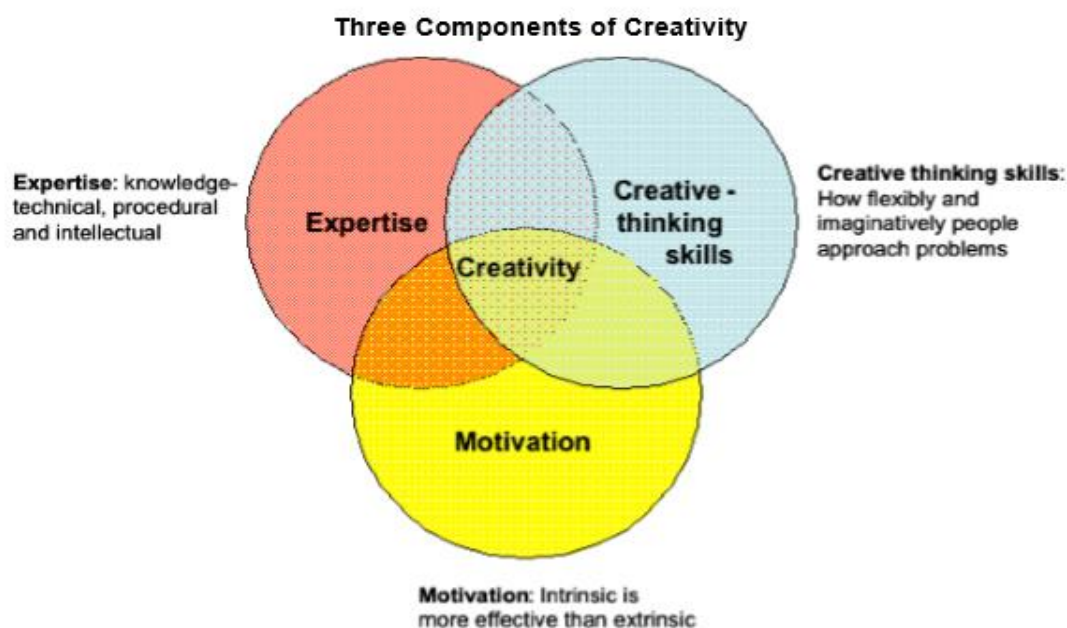
- 1) uma pessoa intrinsecamente motivada
- 2) domínio de alta especialidade
- 3) alta habilidade no pensamento criativo
- 4) trabalha em um ambiente de alta criatividade.

De acordo com a teoria, as habilidades relevantes ao domínio incluem conhecimento, especialização, habilidades técnicas, inteligência e talento no domínio específico em que o solucionador de problemas está funcionando. Os processos relevantes para a criatividade incluem um estilo cognitivo e características de personalidade que levam à independência, à tomada de riscos e à adoção de novas perspectivas sobre problemas, bem como a um estilo de trabalho disciplinado e a habilidades para gerar ideias. O terceiro princípio central é o princípio da motivação intrínseca da criatividade: As pessoas são mais criativas quando se sentem motivadas principalmente pelo interesse, gozo, satisfação e desafio do próprio trabalho - e não por motivadores extrínsecos.

Dos três componentes intraindividuais, a motivação intrínseca deve ser a mais diretamente influenciada pelo ambiente onde se está inserido. pois tem efeitos sobre as habilidades relevantes ao domínio e processos relevantes para a criatividade, além de seus efeitos sobre a motivação intrínseca.



Figura 6 – Teoria da Criatividade Componencial



Fonte: Adaptado de AMABILE et al (2004).

As definições exploradas para criatividade são partes deste modelo. Sua caracterização simplificada auxilia no processo de identificação dos elementos que influenciam o ato da criatividade.

Conhecimento está relacionado a toda informação relevante que um indivíduo tem sobre um problema; o pensamento divergente e o convergente podem ser usados em cima deste conhecimento, pois é a partir dele que se pode combinar elementos que não estão necessariamente associados e sua posterior análise.

O pensamento criativo está associado a divergência e convergência, onde soluções que fujam do convencional surgem como ideias, pela combinação de conhecimentos de áreas distintas e não relacionadas e pela capacidade de observar um problema de vários ângulos e maneiras diferentes, buscando romper as barreiras do status quo que o cercam através do pensamento analítico.

“Mais do que habilidades cognitivas particulares, um conjunto de atributos motivacional – curiosidade, interesse intrínseco, perseverança tendendo a obsessão – parecem estar presentes nos indivíduos que mudam a cultura e se diferenciam do resto da humanidade” (NAKAMURA apud CZIKZENTMIHALY, 1988).



Amabile et al (2004) reforça o papel da motivação intrínseca como fundamental para a criatividade. Segundo ela, “temos encontrado várias evidências em favor da motivação intrínseca que chegamos no que chamamos de Princípio da Motivação Intrínseca na Criatividade: pessoas serão mais criativas quando estas sentirem que estamos motivadas primariamente por interesse, satisfação e desafio – e não por pressão externa” (AMABILE et al, 2004).

O processo criativo sofre influência direta da motivação e esta não pode ser desconsiderada. Uma analogia interessante sobre a influência da motivação intrínseca no processo criativo feita por Amabile é a de um labirinto. Uma pessoa extrinsecamente motivada irá procurar sair do labirinto o mais rápido possível, escolhendo o menor, e mais rápido, caminho para este fim. Em contrapartida a pessoa intrinsecamente motivada irá explorar as várias possibilidades e alternativas, se divertindo no processo. Esta exploração leva a novas alternativas, inovação, caminhos fora do óbvio.

#### 2.1.5 Modelo revisado de sistemas de criatividade

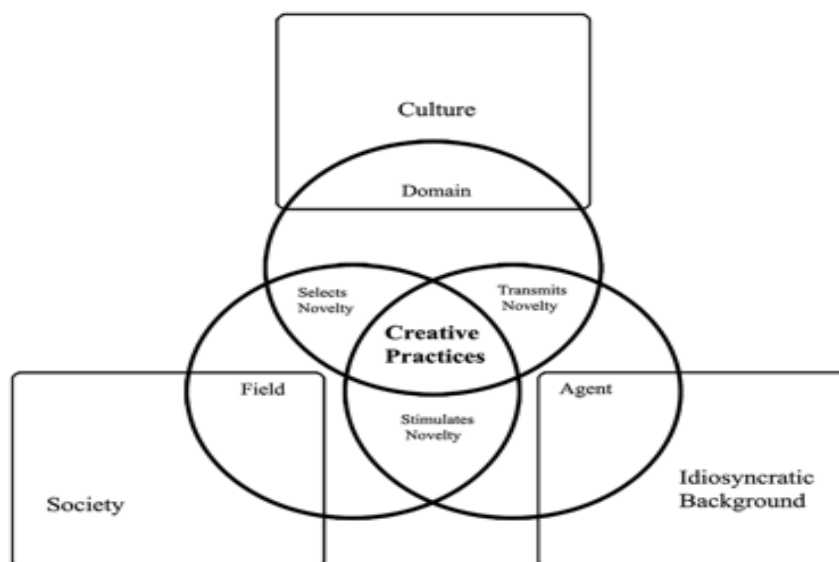
A criatividade ocorre quando múltiplos componentes e fatores convergem (STERNBERG e LUBART 1999 p.10-11). Teresa Amabile descreve a criatividade como "a confluência de motivação intrínseca, conhecimentos e habilidades relevantes para o domínio e habilidades relevantes para a criatividade" (AMABILE 1996, apud STERNBERG e LUBART, 1999: 10). Csikszentmihalyi (1999 p.314) argumenta que "a criatividade é um processo que pode ser observado apenas na intersecção onde indivíduos, domínios e campos interagem".

A criatividade ocorre quando indivíduos criativos internalizam seu sistema criativo (CSIKSZENTMIHALYI, 1996). O modelo de sistemas ilustra como a transmissão cultural da informação está inserida na compreensão individual de códigos e práticas significantes, indicando que existe criatividade onde os indivíduos, domínios e campos se cruzam (CSIKSZENTMIHALYI, 1999 p.314). Os entendimentos sociais e culturais que surgem dessas interseções permitem que um indivíduo produza novidades, o que estimula o campo, é então selecionado pelo campo para inclusão no domínio e transmitido de volta ao indivíduo como criatividade. Ao reconhecer os aspectos sociais e culturais da prática criativa, isso, por si só, não deve diminuir a contribuição do indivíduo para o processo criativo. A transmissão cultural do conhecimento sistêmico está inserida na agência criativa de um indivíduo, ou seja,

a capacidade de um indivíduo de fazer escolhas criativas é ativada e restrita pelas estruturas com as quais se envolve.

A "prática criativa" não é representada no modelo de sistemas, embora a criatividade ocorra na "intersecção onde indivíduos, domínios e campos interagem" (CSIKSZENTMIHALYI, 1999 p.314). Ao revisar o trabalho de McIntyre (2006 p.10), Keerigan (2014) propôs um modelo de sistemas revisado que colocou a prática criativa no centro do sistema, efetivamente substituindo o termo "produz novidades" com "práticas criativas" (Figura 7).

Figura 7 – Modelo revisado de sistemas de criatividade



Fonte: KERRIGAN e MCINTYRE (2014).

## 2.2 PROCESSOS CRIATIVOS

Pessoas criativas são aquelas que “resolvem problemas regularmente, criar produtos, ou definem novas perguntas em uma área de forma considerada inicialmente inovadora, mas que acaba se tornando algo culturalmente aceito” (GARDNER, 1993, p.35). Ato de criatividade não são eventos de natureza singular, mas um processo, relacionado a interação entre vários elementos cognitivos e afetivos.

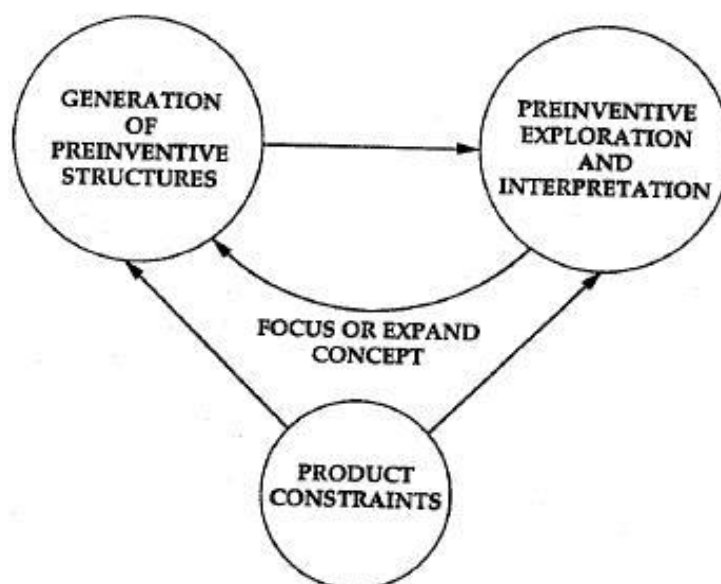
Portanto, quando um indivíduo passa pela experiência de criatividade, este é o resultado de vários processos sob a influência de interação com grupos e o contexto social.

Este processo está associado com o pensamento divergente, onde várias ideias surgem para um problema, mesmo que não relacionadas; o pensamento convergente, onde estas ideias começam a ser avaliadas e ocorre o foco de pensamento; pensamento analítico, quando a habilidade de compreender que uma ideia é original e nova em relação ao que já existe.

### 2.2.1 *Criatividade Multicomponente*

Estudos para definir a criatividade em termos psicológicos tem conexão com os estudos de Guilford (1950) e Torrance (1974), os quais reconheceram que subjacentes ao construto estavam outras variáveis cognitivas, como fluência ideacional, originalidade de idéias e sensibilidade a elementos ausentes. Muitos autores desde então ampliaram o argumento de que um ato criativo não é um evento singular, mas um processo, uma interação entre vários elementos cognitivos e afetivos interativos. Nessa visão, o ato criativo tem duas fases, uma fase gerativa e uma fase exploratória ou avaliativa (FINKE et al., 1996). Durante o processo gerativo, a pessoa concebe um conjunto de novos modelos mentais como possíveis soluções para um problema. Na fase exploratória, avalia-se as múltiplas opções e seleciona-se a melhor opção (Figura 8).

Figura 8 – Criatividade multicomponente



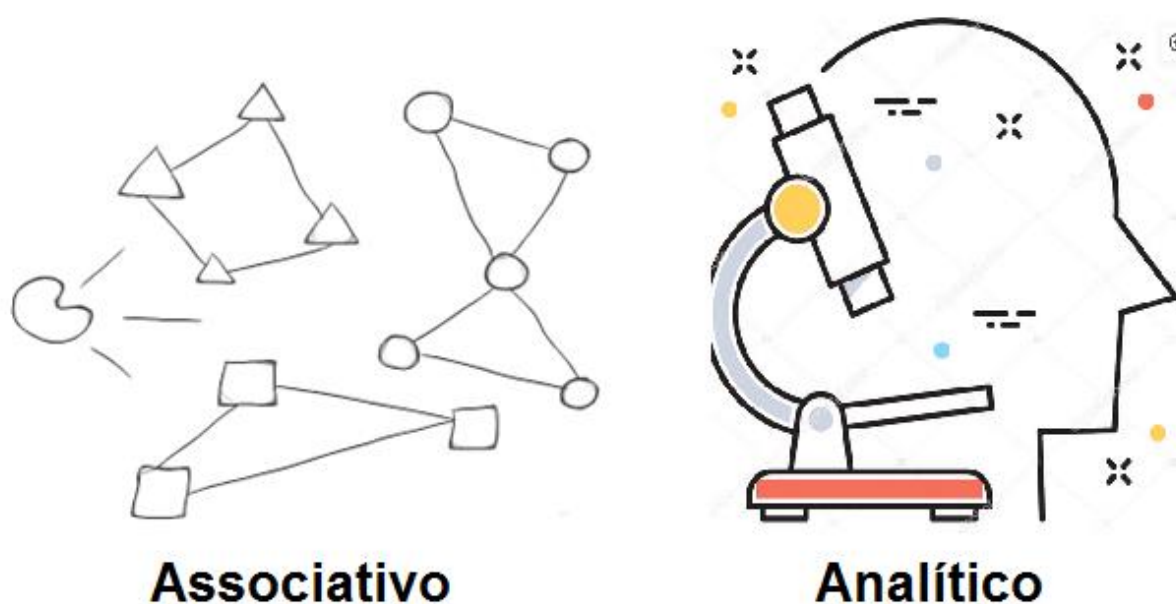
Fonte: FINKE (1996).

### 2.2.1 Pensamento Associativo e Pensamento Analítico

O pensamento associativo permite que as pessoas reflitam sobre uma situação sob uma nova perspectiva, considerando informações que não estão diretamente relacionadas a essa situação. Durante este processo, um mapeamento de associações pode ser estabelecido entre a situação alvo e as representações armazenadas em nossa memória (KOSSLYN, OSHERSON 1995). A capacidade de identificar, recuperar e transferir informações relevantes armazenadas em nossas mentes é fundamental para o processo de pensamento associativo. O raciocínio por meio de protótipos, precedentes, diagramas, exibições visuais, analogias e metáforas estão entre as estratégias comuns nas quais o pensamento associativo se baseia.

As metáforas tornam possível refletir sobre um conceito considerando outros conceitos que estão fracamente ligados a ele ou não estão ligados de forma alguma (LAKOFF 1980; LAKOFF 1993). Na resolução de problemas, o raciocínio metafórico mostra-se muito eficaz na produção de ideias inovadoras e não convencionais (COYNE, SNODGRASS 1995). O pensamento associativo por meio de metáforas é amplamente aplicado em uma variedade de domínios de resolução de problemas que exigem criatividade. A Figura 9 ilustra o conceito para ambos.

Figura 9 – Pensamento Associativo e Pensamento Analítico



Fonte: próprio autor.

A ideia de que existem dois estágios no processo criativo é consistente com os resultados da pesquisa de cognição, indicando que existem dois modos distintos de pensamento, associativo e analítico (NEISSER, 1963; SLOMAN, 1996). No modo associativo, o pensamento é desfocado, sugestivo e intuitivo, revelando conexões remotas ou sutis entre itens que podem ser correlacionados, ou não, e geralmente não estão causalmente relacionados (BURTON, 2008). No modo analítico, o pensamento é focado e avaliativo, mais propício à análise das relações de causa e efeito (para uma revisão de outros aspectos cognitivos da criatividade, ver RUNCO (2004). O modelo analítico é com o “pensamento crítico”, que impulsiona a “resolução de problemas e a tomada de decisões” (QUITADAMO et al., 2008). Esses modos de pensar estão sob controle cognitivo por meio das funções executivas do cérebro. As principais funções executivas, que supostamente sustentam todo o planejamento, resolução de problemas e raciocínio, são definidas (BLAIR e RAZZA, 2007) como controle de memória operacional (retenção mental e recuperação de informações), flexibilidade cognitiva (considerando múltiplas idéias e perspectivas diferentes), e controle inibitório (resistindo a vários pensamentos ou ações para se concentrar em um).

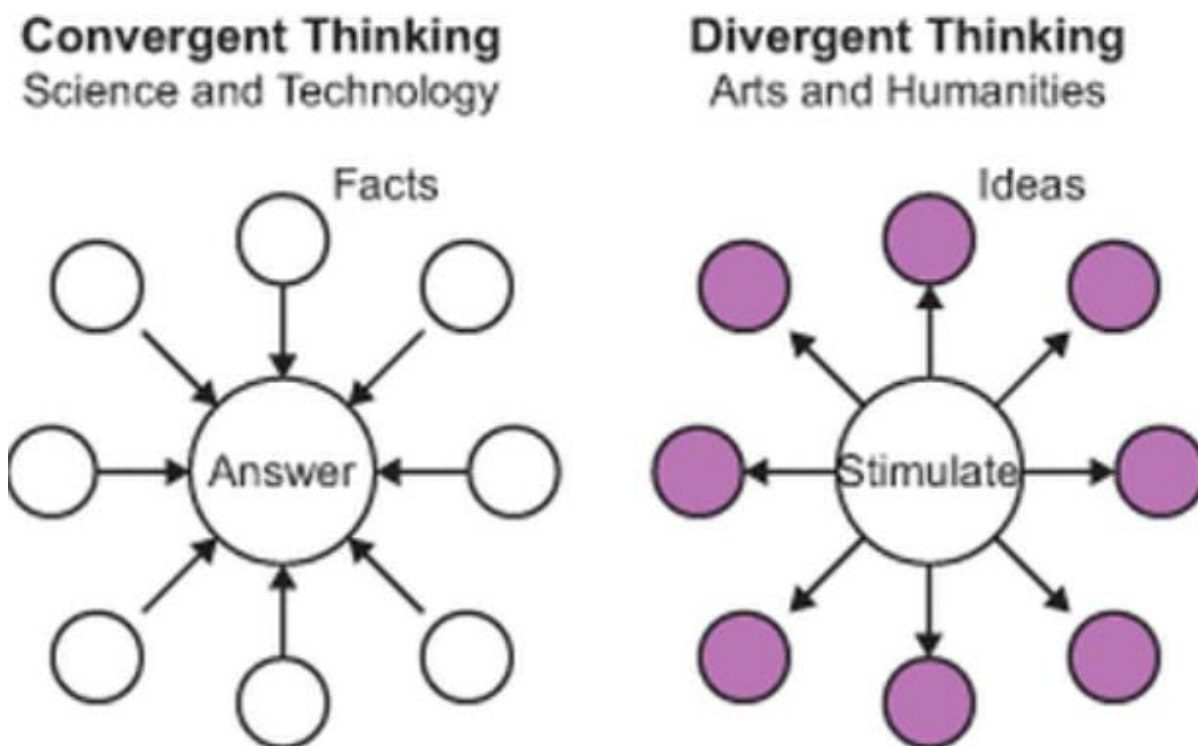
### 2.2.3 Pensamento Convergente e Divergente

Os primeiros estudiosos da criatividade, como o de Guilford (1950), caracterizaram a criatividade como o resultado de um processo em duas fases: pensamento divergente e pensamento convergente (GUILFORD, 1950). Guilford definiu o pensamento divergente como a capacidade de produzir uma ampla gama de associações para um determinado estímulo ou de chegar a muitas soluções para um problema (para visões gerais do campo de diferentes perspectivas, ver AMABILE, 1996; SAWYER, 2006). Em termos neurocognitivos, o pensamento divergente é referido como riqueza associativa (GABORA, 2002; SIMONTON, 2004), que é frequentemente medido experimentalmente comparando o número de palavras que um indivíduo gera de memória em resposta a palavras de estímulo em um teste de associação de palavras. Em contraste, o pensamento convergente refere-se à capacidade de se concentrar rapidamente na melhor solução para um problema.

O ponto principal é que a criatividade não é uma propriedade ou ação de difícil mensuração. Há ampla evidência de que o processo criativo requer pensamento divergente e convergente e que pode ser explicado por referência a habilidades mentais subjacentes cada vez mais bem compreendidas (HARING-SMITH, 2006; KIM, 2006; SAWYER, 2006; KAUFMAN e STERNBERG, 2007), e processos cognitivos (SIMONTON, 2004;

DIAMOND et al., 2007; VANDERVERT et al., 2007). A Figura 10 mostra visualmente o conceito de ambos.

Figura 10 –Pensamento Convergente e Divergente



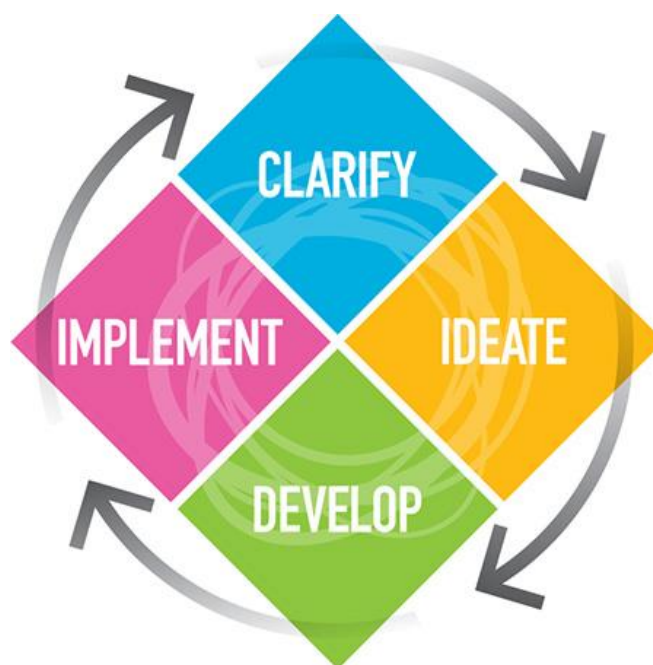
Fonte: KAUFMAN e STERNBERG (2007).

### 2.2.3 Solução Criativa de Problemas (Creative Problem Solving – CPS)

As raízes do *Creative Problem Solving* (CPS) são encontradas no trabalho de Osborn (1953). Ele buscava promover a criatividade para encontrar soluções novas e úteis e criar oportunidades para melhorar qualquer situação. Imaginação e julgamento são fatores essenciais para a produção criativa, e todos podem aprender a usá-los melhor. As idéias básicas da CPS foram expandidas e organizadas em um modelo de processo de cinco etapas (PARNES, 1967). A abordagem do CPS continuou a ser aperfeiçoada e desenvolvida nas décadas de 1970 e 1980, passando por várias pesquisas e desenvolvimento nos trabalhos de Parnes (1981, 1988, 1992), Treffinger, Isaksen e Firestien (1982), Isaksen e Treffinger (1985, 1991), Firestien (1989) e Treffinger e Isaksen (1992), até tomar o formato atual (ISAKSEN, DORVAL, e TREFFINGER, 1994; TREFFINGER, ISAKSEN, e DORVAL, 1994a).

O CPS é uma técnica de geração de ideias. A solução é considerada criativa porque não é óbvia. Para atender aos critérios que solucionam um problema de maneira criativa, a solução deve resolver o problema declarado de uma maneira original, com a solução sendo alcançada independentemente. Essa estratégia de geração de ideias geralmente incorpora uma abordagem de equipe. O processo original de Osborn-Parnes é composto de quatro estágios (Figura 11) com um total de seis etapas no processo. Cada passo usa pensamento divergente e convergente: (a) Clarificar com as etapas de “explorar”, consistindo em identificar o objetivo, desejo ou desafio; “reunir dados” para descrever e gerar dados para permitir uma compreensão clara do desafio; “formular desafios” para aumentar a conscientização sobre o desafio e criar perguntas desafiadoras que busquem soluções; (b) Idear com a etapa de “explorar ideias” para gerar ideias que respondam às perguntas do desafio; (c) Desenvolver com a etapa de “formular soluções” para passar de ideias para soluções. Avaliar, fortalecer e selecionar soluções que melhor se ajustem ao desafio; (d) Implementar com a etapa de “formular um plano” para explorar a aceitação e identificar recursos e ações que suportarão a implementação da (s) solução (ões) selecionada (s).

Figura 11 – Solução Criativa de Problemas



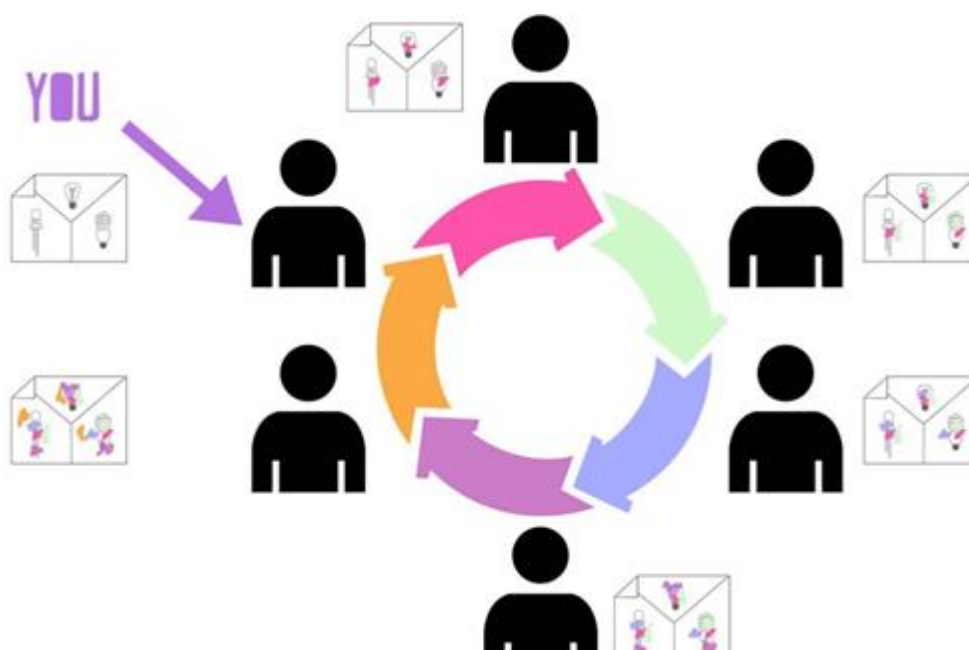
Fonte: OSBORN (1953).



#### 2.2.4 Esboço colaborativo (*C-Sketch*)

Esboço colaborativo (*C-Sketch*) é um método de geração de ideias que foi proposto originalmente em 1993 no Design Automation Lab (DAL) na Arizona State University sob o nome de 5-1-4 G (SHAH, 1993). Nele, designers trabalham no desenvolvimento de representações gráficas de soluções para um problema. O método é adequado para uso após a definição do problema. O *C-Sketch* foi desenvolvido com base na premissa de que o sketching é importante para o design a colaboração de ideias fornece diversidade na ideia desenhada gerada. Larkin e Simon (1987) mostraram que os esboços são muito úteis na resolução de problemas, por causa de sua consistência em representar dados se comparadas com as descrições textuais. Em experimentos realizados por Kulkarni, Summers, Vargas-Hernandez e Shah em 2001, o *C-Sketch* foi mais eficaz do que o Método de Galeria (Gallery Method) e o Método 635, ambos usados para geração de ideias. O *C-Sketch* obteve melhores resultados que os outros métodos em três áreas: qualidade de ideia, novidade de ideia gerada e variedade de ideias (SHAH, 1993), indicando que os esboços são um meio útil de comunicação na geração de ideias. Além das ideias em forma de desenho, estas também são rotacionadas para que novas iterações sejam feitas nelas (Figura 12).

Figura 12 – *C-Sketch*



Fonte: SHAH, 1993.



### 2.2.5 Método 635 (635 Method)

O método 635 é a variante mais conhecida do *brainwriting*. *Brainwriting* é sobre o desenvolvimento de idéias em equipe e é um método de *brainstorming*, onde a geração de idéias é feita por escrito. O método 635 - também conhecido como método 635 ou 6-3-5 ou do 635 - foi desenvolvido por Rohrbach (1968), um consultor gerencial alemão. Nele 6 participantes desenvolvem 3 ideias a cada 5 minutos - daí o nome do método. Seu funcionamento ocorre da seguinte forma:

- Cada um dos seis participantes recebe uma folha preparada com seis linhas e com três colunas, total de 18 campo;
- Na primeira rodada, cada participante anota até um máximo de três ideias na linha superior em 5 minutos;
- Depois da primeira e de cada rodada subsequente, as folhas giram no sentido horário até que a própria folha retorne ao seu dono original. Para cada rodada, três idéias novas são anotadas na próxima linha;

O método 635 produz até 108 idéias. No final, essas ideias precisam ser discutidas, agrupadas e avaliadas em uma equipe.

## 2.3 AVALIAÇÃO DE CRIATIVIDADE

Esta seção apresenta testes descritos a aplicados e estudos na literatura científica com foco em criatividade.

### 2.3.1 Testes de Pensamento Criativo de Torrance TTCT (TORRANCE, 1977)

Os TTCT (Testes de Pensamento Criativo de Torrance) avaliam o grau de criatividade com que a mente trabalha e são frequentemente dados a crianças para determinar a colocação como parte de um exame de admissão em que esses testes avaliam a criatividade. Os testes não foram projetados para simplesmente medir a criatividade, mas sim como ferramentas para seu aprimoramento (HÉBERT, CRAMOND, NEUMEISTER, MILLAR e SILVIAN, 2002).

Os TTCT são projetados para identificar e avaliar o potencial criativo usando duas partes - um teste Verbal e um teste Visual.

O teste Verbal contém sete sub testes: Perguntando, Adivinhando Causas, Adivinhando Consequências, Melhoria do Produto, Usos Incomuns, Perguntas Incomuns e, Apenas Suponha. Os sub testes são pontuados com base na fluência, flexibilidade e

originalidade (com uma pontuação na elaboração como opcional), e essas pontuações são acumuladas em todos os sub testes.

O teste Visual possui três subconjuntos - Construção de Imagem (de uma sugestão marcada), Conclusão de Imagem (novamente com sugestões) e Linhas Paralelas. O primeiro destes sub testes é pontuado na originalidade e elaboração, enquanto o restante é pontuado em fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Os totais são acumulados nos sub testes para fornecer pontuações gerais para fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Essas pontuações, como no teste verbal, podem ser convertidas em um escore T padrão.

As subescalas a seguir são utilizadas para fornecer a pontuação (TORRANCE e BALL, 1984; TORRANCE, 1990):

- Fluência: mostra a capacidade de produzir um número de imagens figural;
- Originalidade: o número de ideias estatisticamente não frequentes; mostra uma capacidade de produzir respostas incomuns ou únicas. O procedimento de pontuação conta as respostas mais comuns como 0 e todas as outras respostas legítimas como 1. As listas de originalidade foram preparadas para cada item com base em dados normativos, que são prontamente memorizados pelos apontadores;
- Elaboração: inclui a capacidade do sujeito para desenvolver e elaborar idéias;
- Abstração dos Títulos: O grau além da rotulagem; baseado na ideia de que a criatividade requer uma abstração do pensamento. Mede o grau em que um título se move além da rotulagem concreta das figuras desenhadas;
- Resistência ao Encerramento Prematuro: O grau de abertura psicológica; com base na crença de que o comportamento criativo exige que uma pessoa considere uma variedade de informações ao processar informações e manter uma “mente aberta”.

Pontuações são convertidos em escores padrão com média de 100 e desvios padrão de 20 – este é o padrão para todos os testes. Os escores padrão de cada subescala podem variar da seguinte forma: fluência, 40-154; originalidade, 40-160; elaboração, 40-160; Abstração de títulos, 40-160; resistência ao fechamento prematuro, 40-160.

Torrance (1974) afirmou que mostrar uma alta pontuação dessas habilidades no TTCT não garante as chances de uma pessoa se comportar de forma criativa. De acordo com

Torrance (TORRANCE, 1990, 1998; TORRANCE e BALL, 1984), a motivação e as habilidades criativas são necessárias para a realização criativa do adulto.

### 2.3.2 Escala Preferencial de Basadur (BASADUR, FINKBEINER 1983)

Também denominado de *The Basadur Creative Problem Solving Profile* (CPSP) mede a mistura de preferências de um indivíduo para os quatro estágios do processo criativo. Ao plotar as pontuações em um gráfico bidimensional, é possível visualizar as preferências de um indivíduo. O maior quadrante do gráfico representa o estilo preferido ou dominante, enquanto os tamanhos dos outros quadrantes representam as orientações de apoio. A combinação exclusiva de estilos resultante é o perfil de uma pessoa.

Cada estilo único reflete as preferências individuais por formas de ganhar e usar o conhecimento. Algumas pessoas preferem entender as coisas experimentando, enquanto outras preferem usar o pensamento abstrato e a análise para entender. Além disso, alguns preferem usar o entendimento para gerar opções, enquanto outros preferem usar o entendimento para avaliar as opções.

Figura 13 – Escala Preferencial de Basadur - perfis



Fonte: Adaptado de BASADUR, FINKBEINER (1983).

O Basadur CPS Profile não é um teste de personalidade. Mede estados, não traços. É uma ferramenta para ajudar um indivíduo, equipe ou organização a entender como aumentar a criatividade e a inovação em um ambiente. Nenhum perfil ou estilo é considerado mais "criativo" do que qualquer outro. Todos os estilos exigem criatividade, apenas diferentes tipos de criatividade, cada um contribuindo de forma única para o processo criativo global e resultados inovadores.

Cada um dos quadrantes que compõe o os estilos de criatividade possuem uma descrição aprofundada (Figura 13):

- Quadrante 1 – Gerador: A atividade criativa nesse quadrante envolve obter conhecimento e compreensão por contato físico e envolvimento em atividades do mundo real e utilizar esse conhecimento para criar novos problemas, desafios, oportunidades e projetos potencialmente valiosos para definir e empreender por meio de solução e implementação subsequentes. Entendimento é derivado do que é experimentado, incluindo emoções e sentimentos de si e dos outros através da empatia. Novas possibilidades são imaginadas a partir do que é concretamente experimentado. A atividade do quadrante 1 consiste, portanto, em sentir, buscar ou antecipar problemas e oportunidades, e é chamada de geração. Um resultado desta etapa é um problema digno de investigação, mas ainda não claramente definido ou compreendido;
- Quadrante 2 - Conceitualizador: A atividade criativa nesse quadrante envolve obter conhecimento e compreensão mental ou trabalhar em abstração - analisando, ponderando e teorizando sobre as informações recebidas para criar uma conceituação ou modelo sólido do domínio do problema. A compreensão não é adquirida pela experiência direta, mas pelo pensamento abstrato e imparcial. O que se entende por meio da análise racional e sistemática se transforma em novos insights que ajudam a definir problemas e criam modelos e ideias teóricas para explicar as coisas. A atividade do Quadrante 2 consiste em transformar um problema reconhecido no Quadrante 1 em uma definição de problema bem compreendida e em algumas ideias de solução incipientes e, assim, é chamado de conceituação;
- Quadrante 3 - Otimizador: A atividade criativa neste quadrante envolve o ganho de conhecimento e compreensão mental, trabalhando em abstrato: analisando completamente um problema definido e utilizando esse conhecimento para desenvolver e avaliar ideias e opções e criar uma solução prática e ideal. O que se entende por meio de análise racional, sistemática e ordenada é usado para avaliar mentalmente situações e opções para converter ideias abstratas em soluções e planos práticos. A atividade do quadrante 3 é chamada de otimização. Neste ponto, existe uma boa solução para um problema importante e bem definido, mas que ainda não foi implementado;

- Quadrante 4 - Implementador: Este quadrante envolve ganhar conhecimento e compreensão por contato físico e envolvimento no mundo real. A utilização consiste em empregar a avaliação para converter esse conhecimento em soluções implementadas que funcionam e dão resultado. O que é experimentado e sentido é usado para avaliar. A atividade criativa nesse quadrante consiste em ganhar experiência com novas soluções, avaliar os resultados e fazer ajustes para implementá-los com êxito. Assim, esse estágio é chamado de implementação.

O gráfico de perfil é montado com base em um questionário. O questionário do CPSP consiste em 12 itens pontuados e seis itens distratores que não são pontuados. Cada item classificado é composto por quatro palavras, descritivas, respectivamente, de aprendizagem experiencial (KX), aprendizagem teórica (KT), criação de opções (I) e avaliação de opções (E). Os entrevistados são convidados a decidir quais palavras são mais características de seu estilo de solução de problemas e classificar as quatro palavras de uma (“menos característica de mim como solucionadora de problemas”) a quatro (“mais característico de mim como solucionador de problemas”) dentro de cada item. O perfil CPSP de um indivíduo é obtido pela soma de suas pontuações em KX, KT, I e E, respectivamente.

Como relatado em Basadur e Gelade (2003), a análise fatorial dos escores do questionário confirma a existência de duas dimensões bipolares ortogonais correspondentes a KX-KT e I-E, e os escores nessas dimensões mostram confiabilidade satisfatória ( $\alpha = 0,80$ ). A validade convergente também foi demonstrada com o Inventário de Inovação de Adaptação de Kirton e o Inventário de Tipos de Myers-Briggs (BASADUR et al., 1990; BASADUR, 1998; 2000).

### 2.3.3 Questionário de Estilo Criativo (KUMAR, HOLMAN 1997)

Amabile (1985) enfatizou o significado da motivação intrínseca, que deriva principalmente do interesse, do prazer e do desafio inerente que é uma propriedade do próprio trabalho. As pessoas criativas não parecem ser motivadas por pressões externas, cumprimento de prazos ou ganhar dinheiro.

Para estudar empiricamente o que as pessoas fazem para ser criativas, Kumar e Holman (1989) desenvolveram o Questionário de Estilos de Criatividade (CSQ). O termo estilo, usado aqui, refere-se a crenças (por exemplo, que a inspiração ou outros processos inconscientes são importantes) sobre como ser criativo e o uso de estratégias específicas (por exemplo, brainstorming, fazer longas caminhadas, projetar ambientes especiais) para facilitar

o trabalho criativo (KUMAR, HOLMAN e RUDEGEAIR, 1991). O questionário consistiu em 72 itens divididos em sete subescalas a serem respondidas por meio de uma escala de 3 pontos composta por 3 (verdadeiro), 1 (falso) e 2 (inseguro). O CSQ incluiu declarações que identificam as várias formas, procedimentos e manipulações de controle do ambiente que uma pessoa pode usar para ser criativo.

As subescalas são (a) Crença nos Processos Inconscientes (por exemplo, "Eu tive insights, cujas fontes eu sou incapaz de explicar ou entender"); (b) Uso de Técnicas (por exemplo, "Eu normalmente crio novas ideias combinando ideias existentes"); (c) Uso de outras pessoas (por exemplo, "Quando fico preso, eu consultei ou conversei com as pessoas sobre como proceder"); (d) Orientação Final do Produto (por exemplo, "Eu aprecio o processo de criar novas ideias se eles levam a um produto final ou não "); (e) Superstição (por exemplo, " Eu tenho um amuleto favorito ou roupas que uso quando estou engajado em trabalho criativo "); (f) Controle do ambiente (por exemplo, " Eu tenho reserva em um determinado lugar (ou locais) para um trabalho criativo ") e (g) O uso dos Sentidos foi medido por um item (" Uso todos os meus sentidos em meu trabalho criativo "), embora o CSQ tenha incluído um item para cada um dos sentidos (por exemplo, "Costumo usar muito todo o meu sentido visual no meu trabalho criativo").

Kumaret al. (1991) que mesmo obtendo resultados similares ao de outros estudos, estes demonstraram baixa confiabilidade nas subescalas, variando entre 0.35 e 0.70. O questionário sofreu modificações, passando a conter 80 itens e uma escala Likert de 5 pontos.

#### 2.3.4 WCR test (ANTONIETTI, GIORGETTI, PIZZINGRILLI, 2011)

O teste WCR consiste em um teste para avaliar as habilidades criativas. O instrumento possui em duas versões separadas: uma com questões de múltipla escolha e outra com perguntas abertas. Isto permite investigar as mesmas habilidades criativas de diferentes maneiras. Se houver interesse em uma investigação preliminar das habilidades dos participantes do teste, a versão de múltipla escolha pode ser usada, pois sua aplicação - assim como a pontuação - requer pouco tempo. As respostas podem ser convertidas em uma pontuação.

Todos os itens consistem em estímulos visuais - como imagens de objetos, figuras geométricas ou cenas - e estímulos verbais, que vão desde a apresentação de palavras isoladas até questões hipotéticas.

O primeiro sub teste (*Widening*) a pessoa é solicitada a escolher uma resposta entre as alternativas. No segundo sub teste (*Conneccting*), a pessoa é solicitada a escolher, dada uma lista de palavras ou imagens, os elementos que associaria à situação dada e deve justificar a escolha. No terceiro sub teste (*Reorganising*), diante de uma situação hipotética, pede-se a pessoa que escolha uma resposta entre alternativas que variam gradualmente de óbvias para consequências incomuns. A pessoa realizando o teste deve escolher o cenário que, na opinião dela, completa a cena inicial e, com base em tal escolha, inventar uma pequena história. Cada versão é composta por nove itens, distribuídos da seguinte forma: - três itens para o sub-teste W (*Widening*); - três itens para o sub-teste C (*Conneccting*); - três itens para o sub-teste R (*Reorganising*).

Instruções são pré-definidas de como atribuir uma pontuação de criatividade às várias escolhas: a pontuação varia de 1 (não criativa) a 4 (muito criativa). Segue-se uma regra de desvio gradual da taxa de resposta mais alta - sob o princípio de que respostas que não são frequentes tendem a ser mais criativas. As respostas que têm a maior taxa de frequência obtêm a pontuação mais baixa de criatividade (igual a um). Valores intermediários - uma pontuação de dois ou três - são atribuídos levando em conta tanto as classificações percentuais quanto o conteúdo da resposta.

#### 2.3.5 Técnica de Avaliação Consensual (AMABILE 1982)

A técnica de Avaliação Consensual é baseada em medir a criatividade usando uma variedade de juízes, que avaliam os trabalhos criativos individualmente e isoladamente.

As opiniões dos juízes são coletadas e agrupadas para que uma classificação ou medida geral possa ser estabelecida. É o uso de especialistas em vez de questionários padronizados ou exercícios que tornam o teste tão único e flexível, pois ele pode ser aplicado a uma enorme variedade de disciplinas e tipos de trabalho criativo.

Um dos fatores mais importantes ao utilizar a técnica é selecionar juízes confiáveis. Os juízes geralmente são especialistas experientes no domínio que está sendo avaliado, de modo que o trabalho dos designers, por exemplo, seria melhor avaliado por uma série de juízes com experiência em design. A Técnica de Avaliação Consensual permite que pontos de vista e preferências subjetivas sejam levados em conta, reconhecendo que todos têm uma visão diferente do que é criativo.

No entanto, o uso de juízes especialistas também apresenta desafios; encontrar especialistas qualificados para julgar o trabalho pode ser uma tarefa difícil e demorada. Também determinar quem é qualificado ou experiente o suficiente para se qualificar como juiz pode ser uma questão contenciosa, e um esforço considerável deve ser feito na preparação para as avaliações - levando em conta a disponibilidade e a adequação de todos os juízes participantes.

Este uso de juízes experientes é também um dos pontos fortes da técnica. Como o trabalho criativo é inerentemente subjetivo e difícil de medir usando escalas e ferramentas convencionais e padronizadas, a Avaliação Consensual permite que cada avaliação seja realizada por pessoas com experiência e conhecimento especializado do campo. Isso permite que as nuances do trabalho que está sendo analisado sejam compreendidas e incorporadas à pontuação, e aspectos do trabalho criativo que muitas vezes podem ser negligenciados usando ferramentas de medição convencionais são incluídos na avaliação.

#### 2.3.6 Pacote de Avaliação da Criatividade (CAP) (WILLIAMS, 1980)

O Pacote de Avaliação da Criatividade (CAP) é um conjunto de três avaliações (Teste de Raciocínio Divergente, Teste de Sentimento Divergente e A Escala de Williams) destinadas a medir as competências cognitivas.

Para analisar a criatividade de uma pessoa na avaliação de Raciocínio, utiliza-se 4 áreas:

- Fluência: quantas soluções diferentes o participante do teste inventou. Pontos de fluência são concedidos um por resposta;
- Flexibilidade: quantas categorias ou áreas diferentes as respostas cobriram. Pontos de flexibilidade são concedidos um por categoria;
- Originalidade: natureza incomum de certas respostas. Pontos de originalidade são atribuídos como 1 ponto para respostas incomuns ou 2 pontos para respostas únicas.
- Elaboração: quão detalhada e desenvolvida foi a resposta. Respostas básicas não ganham nenhum ponto, mas respostas mais detalhadas ganham 2 pontos.

Para a avaliação de Sentimento divergente, as categorias são: curiosidade, imaginação, complexidade e risco. Seguem a mesma lógica de pontuação da avaliação de raciocínio.

A escala de Williams é uma escala de classificação em forma de lista com oito características comportamentais comuns criativas: Curiosidade, Imaginação, Complexidade,



Assumir riscos, Fluência, Flexibilidade, Originalidade, Elaboração (Williams 1993). Trata-se de classificação, não uma escala de medição. A escala identifica tanto os traços de pensamento cognitivo como os de sentimento afetivo, condiscntes ao desempenho criativo.

Esta escala é administrada individualmente e não deve ter restrição de tempo para ser preenchida. Em cada um dos oito comportamentos, há seis declarações que pedem a que está preenchendo que avalie uma pessoa sobre como cada característica a descreve melhor. A partir de uma escolha entre “frequentemente”, “às vezes” ou “raramente”, um X deve ser colocado na caixa apropriada que explique o grau de comportamento que o avaliado exibe na maior parte do tempo. No final da escala, quatro questões abertas serão respondidas com comentários adicionais sobre o avaliado.

A pontuação consiste nos seguintes procedimentos:

1. Contar o número de itens marcados na coluna “Frequentemente” e multiplicar essa soma por dois (2). Estes são itens de ponderação dupla que devem receber dois pontos de pontuação cada.
2. Contar o número de itens marcados na coluna “às vezes”. Esses itens recebem um (1) ponto de pontuação cada.
3. Contar o número de itens na coluna “raramente”. Esses itens recebem zero (0) pontos.
4. As quatro perguntas abertas no final da escala recebem um (1) ponto se forem respondidas “sim” com motivos ou comentários. Esta é uma pontuação quantitativa apenas para ser respondida.

#### 2.3.7 Inventário de Comportamento Criativo (CBI) (LEES-HALEY, 1978)

O inventário é simplesmente uma lista de atividades e realizações que são geralmente consideradas criativas. Para cada item, indica-se a resposta que melhor descreve a frequência do comportamento na vida do avaliado. A escala é definida como:

A = nunca fez isso

B = fez isso uma vez ou duas vezes

C = 3-5 vezes

D = mais de 5 vezes

Cada uma das atividades, pontua-se baseado no grau de frequência que o avaliado realiza as atividades. Quanto maior a pontuação final, mais criativo o indivíduo é considerado.

#### 2.3.8 Matriz Criativa de Análise de Produto (BESEMER 1998)

A Matriz Criativa de Análise de Produto (CPAM) pode ser usada como um framework sobre a criatividade manifesta em muitos tipos diferentes de produtos. O modelo pode ser usado em relação a obras de arte, ideias de novos produtos na fabricação ou ao considerar artefatos do processo criativo. O modelo está fundamentado em três fatores relacionados: Novidade, Resolução, Elaboração e Síntese. Dentro das três dimensões, nove facetas dos componentes são feitas em hipóteses. Em Novidade estão as facetas originalidade e surpresa. Na dimensão de Resolução, as facetas são valiosa, lógica, útil e compreensível. A terceira dimensão do modelo, Elaboração e Síntese, inclui as seguintes facetas: orgânica, elegante e bem trabalhada.

O primeiro dos três fatores é a “novidade”. Isso inclui a consideração de novos materiais, novos processos, novos conceitos e outros elementos de novidade no produto ou ideia de produto. Elementos de novidade podem ser refletidos em julgamentos de originalidade e às vezes são marcados por expressões de surpresa, deleite ou - às vezes - choque do usuário potencial.

O segundo fator importante na criatividade é a “resolução”. Este termo se refere a quão bem o produto faz o que deveria fazer, se é lógico, funciona e as pessoas conseguem entender sua utilização e como usar.

O terceiro indicador é denominado “elaboração e síntese”. Essa dimensão está relacionada à maneira como o conceito do produto é elaborado por meio do novo produto. Elaboração e síntese referem-se ao fato de que às vezes o *design* inicial é elaborado e tornado mais complexo por meio da solução. Essa dimensão às vezes é chamada de estilo, mas não deve ser confundida com estilo no sentido de um produto “estiloso”. A dimensão de elaboração e síntese considera o quão bem as partes do produto estão integradas em uma declaração coerente, quão bem elaborado o produto parece e quão elegante ele parece para o consumidor.

A matrix usa 55 pares de adjetivos, a partir dos quais os avaliadores selecionam pontos ao longo de um continuum de 1 a 7 para representar sua avaliação do conceito do produto.

Elementos de novidade que fortalecem o design ao torná-lo mais criativo podem ser vistos como agregando valor à ideia do produto. Os *workshops* e *brainstorms* de criatividade têm sido técnicas para gerar novas ideias de produtos ou sugerir melhorias para um já existente.

Com base nessa teoria, foi desenvolvida a Escala Semântica de Produto Criativo (CPSS) que está em processo de validação há mais de uma década (Besemer, 1998; Besemer & O'Quin, 1986, 1987, 1993; O'Q.m & Besemer, 1989). O desenvolvimento de uma escala para medir a criatividade em produtos teve início em 1980, quando o modelo teórico foi criado, a partir de uma revisão da literatura em que eram citados critérios de criatividade em produtos (Besemer & Treffinger, 1981). A geração de itens tomou a forma de listas de critérios citados nos diversos artigos revisados. De 1981 a 1986, várias versões de instrumentos de autorrelato (variando de 70 a 110 itens) foram desenvolvidas para testar o modelo CPAM. Esses instrumentos foram testados usando diferentes tipos de produtos e vários grupos de juízes leigos.

O CPSS (Besemer 1998) é um instrumento de avaliação concebido para avaliar a criatividade que se percebe manifestada nos produtos. O CPSS postula que juízes não treinados, usando um instrumento validado e confiável, podem fazer julgamentos informados sobre criatividade em produtos. A capacidade de usar juízes não treinados em estudos de criatividade aumenta a generalização dos resultados para o ambiente natural e desmistifica a noção de criatividade nos produtos. Ele também permite que os usuários melhorem a criatividade dos produtos em consideração, fortalecendo os atributos mais fracos.

O CPSS está em desenvolvimento formal desde 1986, quando os testes preliminares de uma série de escalas de adjetivos bipolares começaram (Besemer & O'Qum, 1986). Ele foi submetido a análises estatísticas e psicométricas, incluindo teste de confiabilidade de itens e escalas, e análise fatorial e exclusão de itens que não melhoraram a confiabilidade (Besemer, 1998).

O CPSS é um instrumento de avaliação baseado no CPAM, composto por uma série de pares de itens adjetivos bipolares em escalas do tipo Likert de 7 pontos. Nove facetas medem respostas julgadas aos produtos avaliados ao longo de cada uma das nove facetas do modelo. Cada faceta contém quatro ou cinco pares de itens relacionados à faceta hipotética. As pontuações da faceta são construídas a partir da média das pontuações dos pares de itens. O CPSS pode ser utilizado em vários domínios e por juízes não especialistas.

## 2.4 DISCUSSÃO

A flexibilidade cognitiva é uma das três funções executivas mentais centrais envolvidas na solução criativa de problemas (AUSUBEL, 1963, 2000). A capacidade de aplicar idéias criativamente em novos contextos, referida como a capacidade de “transferir” conhecimento (MESTRE, 2005), exige que pessoas tenham oportunidades de desenvolver ativamente suas próprias representações de informações para convertê-las em uma forma utilizável. Especialmente quando um domínio do conhecimento é complexo e repleto de informações não estruturadas (FREEMAN et al., 2007). Há evidências de que a inclusão do treinamento em criatividade pode ter efeitos positivos (ELLIOT e MCGREGOR, 2001).

Com exceção do teste da Matriz Criativa de Análise de Produto (BESEMER 1998), os demais testes para avaliação ou validação de criatividade estão centrados no indivíduo e não no processo, mas os modelos de criatividade Big C e Mini C de Kaufman e Beghetto (2008), a Teoria da Criatividade Componencial de Amabile (2004) demonstram que a criatividade pode ser associada a processos e não somente ao indivíduo, embora esta advenha dele.

Sternberg e Williams (1998) e Koestler (1964) tocaram na promoção da criatividade com técnicas de ideação e geração/cominação de ideias, elementos presentes no *brainstorming* sendo este último portanto, um recurso útil para a criatividade. As colocações de Mestre (2005) sobre a necessidade de que pessoas envolvidas em processos de geração de ideias e soluções criativas possam interpretar as informações que recebem para gerar novas ideias e da necessidade da flexibilidade cognitiva de Ausubel (2000) relacionado a ter um ambiente que permita pensar e evoluir ideias, tem relação com o que Amabile (2004) apresenta em sua esfera de pensamento criativo na Teoria da Criatividade Componencial. Esta mesma teoria é uma evolução do Modelo 4P. Ambas as teorias, Modelo 4P e Teoria da Criatividade Componencial lidam com produtos criativos, onde o foco está no que foi gerado e seu resultado criativo ao invés de focar em pessoas criativas.

Estudos sobre produtos criativos referem-se à exploração de critérios relevantes, incluindo fatores que afetam o processo aavaliação da criatividade e desenvolvimento de ferramentas e métodos de diagnóstico. Não há um consenso sobre quantos critérios são necessários para obter uma avaliação confiável de produtos criativos. Pesquisados possuem a visão de que o produto criativo deve ser novo e útil (STERNBERG e LUBART, 1999). Esses dois critérios são considerados o “padrão de ouro” para avaliação de produtos criativos (RUNCO e JAEGER, 2012). Tanto “novo” quanto “útil” são conceitos relativos e sofrem

influência de contextos pessoais, sociais, culturais e históricos em que o produto foi gerado. Os pesquisadores vêm tentando discernir os indicadores objetivos e subjetivos da criatividade relacionados a estes dois conceitos (SIMONTON, 2012), que sugere também um terceiro conceito nesta análise de produto criativo, o de “surpresa”. A Matriz Criativa de Análise de Produto (BESEMER 1998) procura sintetizar uma avaliação de produto criativo que está relacionando a “novo” e “útil” em uma escala que permita discernir se um produto é criativo ou não.

Percebe-se então que há espaço para uma exploração na forma em que a criatividade pode ser promovida e abordada no âmbito de “processos”, e não somente no âmbito do indivíduo. Ou seja, é viável buscar gerar resultados criativos promovidos por um “processo”, em contraponto a promoção de criatividade apenas nas habilidades individuais.

A Metodologia ABCDE têm como uma de suas premissas o foco no fomento da criatividade no processo. Esta abordagem permite envolver quaisquer indivíduos na concepção de um artefato mas, o processo deve ser meticulosamente instrumentado. Esta compreensão de que a criatividade pode ser fomentada em um processo, a sua estruturação na forma de uma metodologia a ser seguida e replicada, com passos definidos e sequências diretamente ligadas a uma etapa do desenvolvimento de jogos sérios, no caso da ABCDE na fase conceitual de geração de mecânicas, estabelece o fundamento base do porquê uma metodologia é utilizada como uma solução possível para abordar o problema da criatividade nos jogos sérios.

### 3 CRIATIVIDADE NO GAME DESIGN

Esta seção aborda os conceitos de jogos sérios, metodologia de design de jogos e o estado da arte atual no que se refere ao fomento de criatividade no design de jogos sérios.

#### 3.1 JOGOS SÉRIOS

Pode-se entender Jogos Sérios como aplicações que mesclam aspectos sérios como o ensino, a aprendizagem, a comunicação e a informação, com o lúdico e interativo fornecido pelos videogames, sendo o primeiro o principal objetivo e não somente o entretenimento (MICHAEL e CHEN 2006, ALVAREZ e DJAOUTI, 2011 apud BUCHINGER e HOUNSELL, 2013).

Zyda (2005) define que Jogos Sérios são jogos em que um propósito sério, como a educação, treinamento ou reabilitação, é o objetivo principal.

Portanto, *Serious Games* (Jogos Sérios) passou a ser utilizado para identificar os jogos com um propósito específico, ou seja, jogos que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, como aquelas voltadas ao aprendizado e ao treinamento (BLACKMAN, 2005).

Neste contexto há uma diferenciação entre Jogos Sérios, que possuem propósitos previamente definidos e estruturados, dos jogos para entretenimento. Isto não implica que Jogos Sérios não tenham o fator entretenimento, mas que este não é o fator fundamental em seu design e construção.

Jogos Sérios têm a característica de serem contextualizados em uma realidade simulada, no qual os participantes tentam alcançar metas, não triviais, agindo de acordo com regras. Considerada uma ferramenta educacional de grande potencial a ser explorado quando aplicada em sala de aula (ADAMS, 2010), mas vão muito além do educativo apenas, tendo aplicação fora da educação e aprendizagem em outros campos (arte, terapia, publicidade, militar, entre outros) (BREUER et al., 2010).

Jogos sérios possuem GDD (*Game Design Document*) - uma ferramenta em formato de texto e ilustrado, criado por um game designer e que descreve diversos elementos de um jogo, como estética, narrativa, mecânicas, e tem por objetivo comunicar e guiar os diversos envolvidos no processo de desenvolvimento do jogo (PEDERSEN, 2003).

### 3.2 *GAME DESIGN* E MECÂNICAS DE JOGO

Existem muitas definições sobre game design e uma das mais simples é a de Schell (2008<sup>a</sup>) em que ele diz ser o ato de decidir o que um jogo deveria ser. Brathwaite e Schereiber (2009), que atua como game designer, diz que “game design é o processo de criar os desafios e as regras de um jogo”, e continua dizendo que para um bom game design é preciso criar objetivos os quais o jogador sinta-se motivado a alcançar e regras que o jogador precisa seguir ao fazer escolhas significativas em prol desses objetivos.

O game design deve trazer conter as características necessárias para o jogador sentir-se inserido no contexto de jogo, podendo assim realizar escolhas e tomar decisões pertinentes para o progresso do mesmo. O design do jogo deve oferecer oportunidades para os jogadores, que os levem a realizar decisões que afetarão o resultado do jogo.

O trabalho de game design está relacionado, portanto, a criação, desenvolvimento e produção de um jogo. Independentemente do modo como o game designer inicia seu processo de trabalho e como o executa, ele deve ter o foco no sujeito de seu produto: o jogador ou um usuário.

Dunniway e Novak (2008, p. 60) propõem que o game designer deve ter sempre em mente alguns questionamentos quando está trabalhando na criação de um jogo:

- Qual a essência do jogo?
- Quem é o jogador?
- O que o jogador faz?
- Como o jogador faz?
- Onde o jogador faz?
- Com o que o jogador faz?
- Com quem o jogador faz?
- Por que o jogador faz?
- Quais características do jogo se destacam?

Ao considerar estes questionamentos, o game designer está determinando toda a mecânica do jogo, seu funcionamento, experiência de jogo, temática e estética.

Uma das formas de interpretar os questionamentos de Dunniway e Novak pode ser traduzido na busca da definição dos elementos formais para uma mecânica de jogo sendo os principais dentre eles:

- Conceito geral (*high concept*);
- Objetivo;
- Regras e limites;
- Local e cenário;
- Recursos;
- Procedimentos;
- Feedbacks.

De acordo com Ernest Adams (2010), é praticamente uma regra do game design: a mecânica do jogo deve ser a primeira coisa a ser considerada no projeto porque é a fonte primária de entretenimento em todos os jogos digitais. Sua afirmação é que, a história, gráficos, personagens, narrativa (quando existir) e outros aspectos tecnológicos e audiovisuais são relevantes no game design, no entanto o fio condutor para o entretenimento e engajamento maior ao jogo está intrínseco às propostas de interação e funcionamento da mecânica do jogo.

Koster (2005, p. 36) nos fornece uma explicação do que se trata o conceito de um jogo:

Eles são pedaços concentrados prontos para o nosso cérebro mastigar. Considerando que eles são abstratos e icônicos, eles são prontamente absorvidos. Desde que são sistemas formais, eles excluem os detalhes distrativos extras. Geralmente, nossos cérebros precisam fazer um trabalho árduo para transformar a realidade confusa em algo tão claro quanto é um jogo.

Os principais *frameworks* de design de jogos encontrados na literatura são apresentados no Apêndice 2.

### 3.3 MÉTODOS DE FOMENTO DE CRIATIVIDADE NO *GAME DESIGN*

A exploração de novos jogos nos tempos atuais sofre com a aversão ao risco, o sistema meritocrático de recompensas e tecnologias focadas na produção ao invés da exploração (AGUSTIN, CHUANG, DELGADO, 2007).



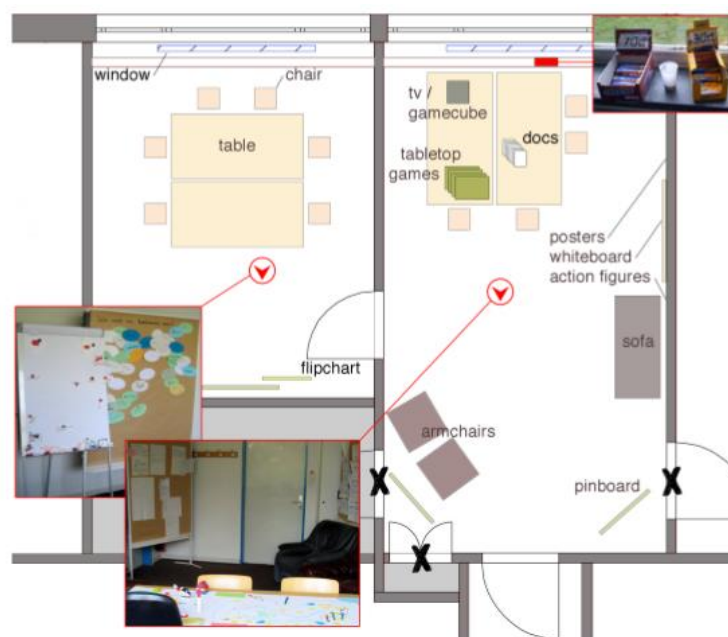
Dentro desta linha de criatividade no processo de design de jogos, métodos estão sendo estabelecidos de forma a sistematizar a criatividade como parte integrante deste processo. São explorados cinco métodos que abordam criatividade no processo de design de jogos, com aplicação em jogos sérios. São eles: Room 5555, Exertion Cards, Game Sketching, Idea Generation Game, Patterns/Storyboard.

### 3.3.1 Sala 5555 (Room 5555)

Três aspectos são enfatizados para um processo criativo de design de jogos (FULLERTON apud GOTTEL, SCHILD 2011): realização de sessões de *brainstorming* em ambientes que sejam *playful*, testar as ideias de design de jogos geradas, e a criação de protótipos físicos que permitam o teste destes jogos em estágios iniciais do design.

Além disto, o processo de design e *playtest* de jogos requer espaços onde os participantes possam jogar e conversar sobre os jogos e as estruturas que os compõe. A importância de protótipos em estágios iniciais do design devem lembrar os participantes que devem focar na criatividade e no *playtest* ao invés de tentar criar soluções de programação (GOTTEL, SCHILD 2011). O método *Room 5555* enfatiza a criação de espaços apropriados para lidar com estes três aspectos e promover nos designers de jogos a busca pela inovação, descoberta de novas possibilidades e novas formas de solucionar os problemas de design de jogos de forma criativa. O resultado disto é a criação de um espaço desprovido de tecnologia, focado na troca de ideias, com *brainstorming* constante e criação/teste de protótipos de jogo já nos estágios conceituais e incrementando/modificando-os ao longo do processo de design. A Figura 14 apresenta o layout utilizado no *Room 5555* e os elementos disponíveis dentro do espaço.

Figura 14 – Implementação do Room 5555



Fonte: GOTTEL, SCHILD (2011).

O Room 5555 foi utilizado em um projeto de game design com 14 alunos de curso de graduação em Ciências da Computação, organizados em três grupos para criar três jogos distintos. Os jogos criados no projeto foram apresentados em um evento final. Visitantes e convidados, assim como especialistas do setor de desenvolvedores de jogos, editores e jornalistas puderam interagir com os jogos.

Três pesquisas foram conduzidas ao final do projeto, duas com os 14 participantes e uma com os 52 visitantes do evento final. Estudantes responderam perguntas sobre tópicos gerais na avaliação sobre a sala, uma pesquisa em grupo e outra individual por estudante. Os convidados votaram nos jogos através de perguntas na pesquisa sobre os elementos individuais e aspectos do jogo, tais como percepção de diversão, percepção de criatividade e componentes sociais visíveis em cada jogo. Todas as questões ofereciam uma escala Likert de quatro pontos, de concordo (1) a discordo completamente (4). Ambos os questionários dos estudantes apóiam a conclusão de que estes apreciaram a atmosfera informal e agradável que os permitiu trocar ideias e engajar com os outros participantes. Além disso, os questionários e muitas observações levam à conclusão de que 5555 era um lugar significativo para os participantes, onde eles poderiam desempenhar um papel ativo no design dos jogos.

Os autores enfatizam o papel forte que o *brainstorming* tem no Room 5555 bem como a interação entre os participantes do grupo para gerar ideias e trabalhar no design do jogo em conjunto.

### 3.3.2 Cartas de Esforço (exertion cards)

Hornecker (2010) traduz temas abstratos em perguntas com as quais os *designers* possam trabalhar. Estas perguntas foram introduzidas em formato de cartas e colocadas no processo de design de forma a funcionar como um guia (MUELLER, GIBBS, VETERE, EDGE 2014).

As cartas foram criadas com as perguntas relacionadas a exercícios físicos distribuídas em 4 esferas (14 perguntas no total):

- Corpo responsivo (como o estado interno do corpo muda com o tempo como resultado do esforço, por exemplo, frequência cardíaca);
- Corpo em Movimento (como as partes do corpo são reposicionadas muscularmente em relação à outra);
- Corpo como Sentido (como o corpo está sentindo e vivenciando os estímulos externos);
- Corpo Relativo (como os corpos e as pessoas se relacionam uns com os outros).

Para auxiliar na compreensão as cartas contém breve descrição, imagens ilustrativas e um medidor que indica o que este tipo de exercício irá ter como resultado (como um espectro entre *menos e mais*).

Esta pesquisa é fundamentada em estudos anteriores com o uso de cartas de design em workshops (BELMAN, FLANAGAN, NISSENBAUM 2009; FLANAGAN, NISSENBAUM, BELMAN, DIAMOND 2007; HALSKOV, DALSGAARD 2006; LUCERO, ARRASVUORI 2010; SCHELL 2008). Workshops foram realizados com números variados de participantes (totalizando 134 participantes de cursos de design de jogos na Austrália e China), divididos em grupos de 4 ou 5 integrantes. Estes grupos tinham acesso a todas as cartas e criaram conceitos e design de jogos colocando as cartas em um painel, indicando quais das cartas teriam um impacto menor, maior ou médio no design do jogo. Além disso, com base nas cartas, as equipes criavam *sketches* dos jogos, *mockup* de tela e descrições sobre o jogo. A Figura 15 trás alguns exemplos de Exertion Cards. Cada workshop teve duração de 3 horas.

Figura 15 – Exemplos de *Exertion Cards*.

Fonte: MUELLER, GIBBS, VETERE, EDGE (2014).

Os resultados foram obtidos através de feedback com os participantes do workshop e de um questionário com perguntas específicas sobre as cartas, sua influência no processo de design e quais cartas eram as favoritas de cada participante. Todos os workshops foram gravados em vídeo e os feedbacks, que foram verbais, também estão armazenados em vídeo. Todos o material produzido foi filmado e fotografado. A interpretação dos dados foi guiada pelos processos sugeridos por Strauss e Corbin (1998) – codificação axial e seletiva.

As Cartas de Esforço foram considerados úteis pelos participantes nos workshops para a tarefa criativa de projetar um jogo de esforço. Os participantes expressaram que as cartas os apoiavam em sua tarefa, reforçando a utilidade das cartas de projeto e, por sua vez, a utilidade do modelo. As cartas conseguiram ajudar os participantes a decompor a tarefa em elementos individuais. Isso resultou em participantes percebendo que eles poderiam ter negligenciado um aspecto importante se eles não tivessem usado uma carta específica. Os autores concluem que o uso das cartas em um workshop, auxilia no processo de geração de ideias (*brainstorming*), que sustentado pelo trabalho em equipe gera resultados criativos.

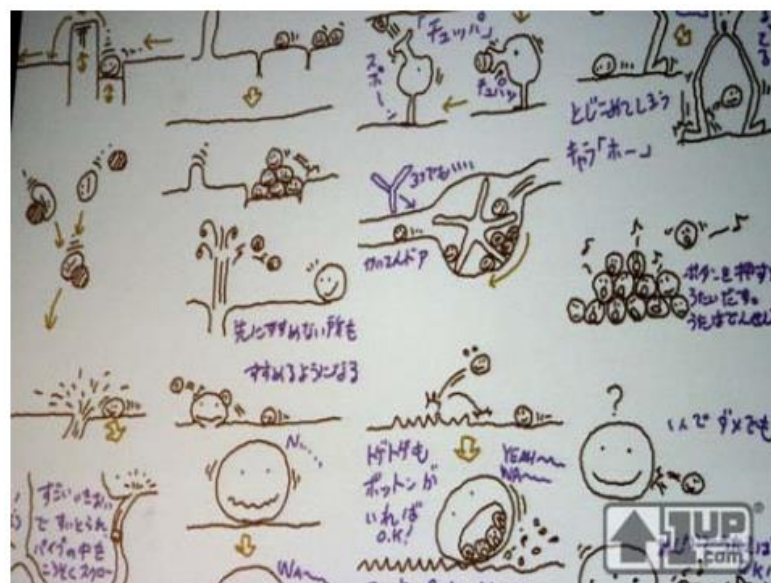
### 3.3.3 Game Sketching

*Game Sketching* (AGUSTIN, CHUANG, DELGADO, 2007) não é um software ou uma solução para um único problema pontual. O foco do estudo realizado pelos autores são processos e tecnologias que possam atuar nos problemas que vão contra a inovação na indústria. O uso do *Game Sketching* permite a experimentação com baixo risco. O termo *sketch* foi adotado de forma deliberada para focar as pessoas no processo de explorar ideias. A essência do *sketch* está na representação abstrata que dá uma visão de uma parte de um trabalho sem se ater aos detalhes da implementação. Portanto um protótipo é diferente de um *sketch*.

O formato de *sketching* é uma mistura de texto e imagens e sua função é apresentar os conceitos de design do jogo antes do desenvolvimento de protótipos, permitindo desta forma um custo menor e uma maior facilidade de alteração dos elementos do jogo.

O processo está fundamentado em trabalho em grupo onde todos os envolvidos no design do jogo contribuem e alteram o *sketch* enquanto ele vai sendo montado. Estas mudanças aplicam-se também a clientes e usuários do jogo que possam estar participando do processo de design do jogo utilizando o *Game Sketching*. A Figura 16 apresenta um exemplo de *Game Sketching* para o jogo Loco Roco do Playstation Portable sobre elementos e mecânicas do jogo.

Figura 16 – Exemplo Game Sketching para mecânicas de jogo.



Fonte: AGUSTIN, CHUANG, DELGADO (2007).

O *Game Sketching* foi testado por uma equipe de desenvolvimento em uma proposta de jogo de narrativa linear. Com os vários *Sketchings* feitos para cada cena da narrativa no jogo, estes foram apresentados a Game Designers e aos estudantes do curso de mestrado em Tecnologia do Entretenimento da Carnegie Mellon University. Os mestrandos, em grupos, participaram de atividade em aula de *Sketching* para suas próprias ideias de jogos. A avaliação ocorreu por conversas e feedback dos participantes em conjunto com feedbacks fornecidos por Game Designers. Todas as conversas e feedbacks ocorreram de forma aberta, sem um guia ou estrutura fundamentado em pesquisas anteriores.

Os autores concluem que o *Game Sketching* é uma exploração do espaço de ideias dentro da indústria de jogos, que é mais consistente nos estágios iniciais de design (game design), onde a presença de tecnologia é menor.

### 3.3.4 Jogo de geração de ideias (*idea generation game*)

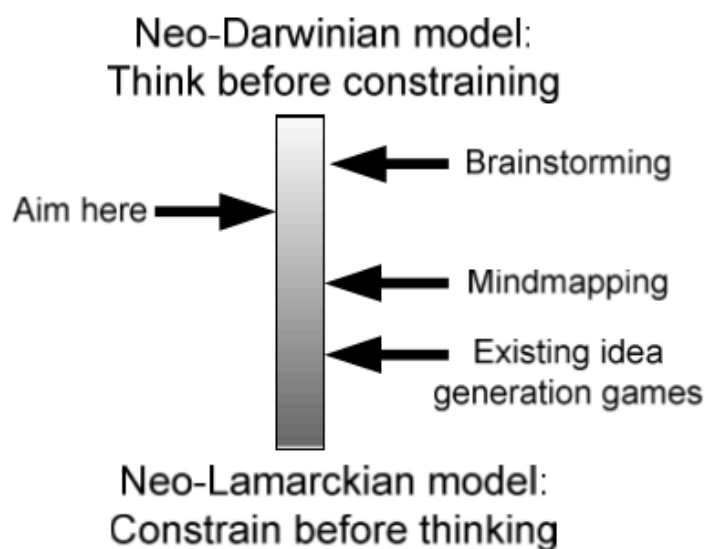
O *Idea Generation Game* tem por objetivo de promover a geração de ideias inovadoras e surpreendentes (DANSEY e STEVENS, 2008). O jogo é sustentado por dois modelos de criatividade, que é o fator que o diferencia dos demais jogos de geração de ideias. Jogos de geração de ideias são utilizados em grupos de designer de forma a facilitar a geração de novas ideias. Fundamental a este tipo de jogo é a crença de que estar dentro do *magic circle of play* cria uma atmosfera descontraída e *playful* essencial para que o processo de criatividade possa fluir (KULTIMA et al, 2008).

O *magic circle of play* é o local onde os eventos do mundo real têm significados especiais. É um lugar de sonhos e fantasia. É uma fuga para problemas e tarefas cotidianas. Tudo dentro do círculo mágico é, de alguma forma, transformador. Cada vez que uma pessoa deixa o círculo mágico, ela traz sentido e experiência (ADAMS e ROLLINGS, 2009).

Ambos os modelos de processos de criatividade foram propostos por Johnson-Laird (apud EYSENCK e KEANE, 1996) e são o modelo Neo-Darwinian e o modelo Neo-Lamarckian. No primeiro, a criatividade é caracterizada pela combinação sem restrições de ideias de forma a produzir novas ideias, que depois são submetidas a um processo de filtragem. No segundo, criatividade envolve a imposição de restrições desde o começo de forma a gerar apenas ideias viáveis e adequadas (DANSEY e STEVENS, 2008).

A Figura 17 demonstra o modelo do *Idea Generation Game* de forma conceitual, demonstrando que este jogo busca se posicionar de forma diferenciada em relação aos outros modelos utilizados em jogos de geração de ideias.

Figura 17 – Modelo conceitual do *Idea Generation Game*.



Fonte: DANSEY e STEVENS (2008).

De acordo com Dansey e Stevens (2008) o jogo é conduzido da seguinte forma: todos os jogadores ficam juntos em um ambiente descontraído pela duração de 2 horas. Ocorrem três interações do processo de *brainstorming* durante o jogo, cada uma consistindo de 10 minutos de geração de ideias, 10 minutos de avaliação e discussão e 5 minutos de descanso. Durante a fase de geração, os jogadores devem pensar na maior quantidade de ideias possíveis escrevendo as ideias em papel seguindo a estrutura de componentes na ideia (entre 3 a 5 dos elementos): social/comportamental/espacial e temporal. Isto é traduzido na forma de:

*JOGADORES (a) devem executar as AÇÕES (b) nos ESPAÇOS (c) durante o TEMPO (d), onde (a), (b), (c) e (d) podem ser 'nenhum', 'um conjunto particular de', ou 'tudo'.*

Jogadores recebem 1 ponto por ideia escrita no formato proposto e nenhum ponto por ideias escritas em qualquer outro formato. Ao final do jogo é feita uma seção de votação em ideias. Os jogadores vencedores são aqueles que acumularam mais pontos e tiveram mais votos em suas ideias.



O *Idea Generation Game* teve um piloto realizado com estudantes e graduados de cursos relacionados a design e desenvolvimento de jogos de universidades diferentes que estavam participando de uma feira realizada pela indústria de jogos. O jogo estava estruturado em iterações, sendo um ciclo de geração de ideias (10 minutos), revisão e discussão (10 minutos) e descanso (5 minutos). Foram realizadas três iterações no jogo; a sessão durou aproximadamente 2 horas no total, incluindo votação por jogador e pontuação final. Durante o jogo, foram apresentadas 97 ideias não desqualificadas. Havia 8 ideias que foram desqualificadas ou retiradas. Uma ideia de jogo só foi declarada “boa” se recebeu votos de pelo menos 50% dos participantes. O jogo para o qual os participantes necessitavam gerar ideias era um jogo sério.

A partir dos resultados do jogo e das discussões, os autores verificaram que a falta de motivação dos participantes é um risco muito real que afeta a condução das sessões de geração de ideias. As ideias de jogos geradas como resultado do *Idea Generation Game* não eram viáveis. Esta inviabilidade se deve as restrições que advém da criação de um jogo sério. Se tais restrições não existissem, o resultado teria sido considerado “bom”.

Este estudo foi concebido para ser uma implementação piloto de um jogo de geração de ideias que tentava evitar os problemas por vezes encontrados durante técnicas de *brainstorming*. Os autores reforçam que embora os resultados e as observações da investigação estejam longe de ser significativos, é útil apresentá-los para registrar as medidas tomadas e destacar alguns dos problemas encontrados para que possam ser evitados em novas implementações.

### 3.3.5 Padrões e Storyboard (Patterns/Storyboard)

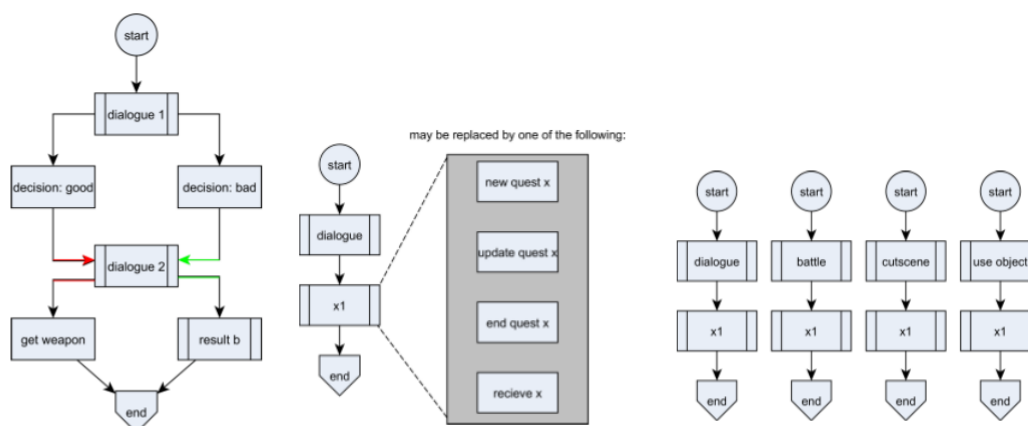
*Storyboards* descrevendo futuros comportamentos alternativos do *gameplay* não são lineares por natureza. Do ponto de vista formal, eles são finitos, em forma de grafo. De forma mais precisa, eles são famílias de grafos com alguma indicação de nós que podem ser substituídos por outros grafos enquanto o jogo está em funcionamento (WINTER e JANTKE, 2014). Isto permite um ambiente dinâmico de jogo. Para propósitos de design de jogo, *storyboards* precisam conter representação de ideias que sejam efetivas e eficazes. A representação formal de tais ideias é chamada de *pattern* (WINTER e JANTKE, 2014).

A criação de padrões adaptativos permite que essas permutações gerem novas possibilidades e promovem o processo criativo durante o design do jogo e podem ser implementados de forma a mudarem durante o funcionamento do jogo, adaptando-se ao que o



jogador faz no próprio jogo. A Figura 18 exemplifica como o *Storyboard* é construído e utilizado de forma a promover novos elementos dentro do processo de design de um jogo.

Figura 18 – Modelo conceitual *Pattern/Storyboard*



Fonte: WINTER e JANTKE (2014).

Os nós de um *storyboard* são chamados de cenas e episódios, respectivamente. Um nó - indicado por linhas verticais adicionais - é chamado de episódio, se estiver sujeito a expansão por substituição por outro grafo. Cenas especificam *gameplay*. Se mais de uma linha estiver saindo de algum nó, isso representa condições de *gameplay* alternativo. As bordas podem mudar de cor. Essas cores são usadas para especificar as consequências do comportamento ou escolha do jogador. Toda esta estrutura está baseada em padrões (*patterns*) em jogos, definidos por Jantke e Arnold (2014).

Utilizando-se os grafos e os *storyboards* como relações entre cenas, traduzindo-os em padrões (*patterns*) é possível, segundo os autores, definir estruturas de grafos como padrões para determinados tipos de jogos ou para *gameplay* específicos dentro de um jogo, como diálogos ou mapas diferentes dependendo do caminho que o jogador escolher trilhar com o personagem. Estes grafos também podem ser únicos e criados pelos desenvolvedores de jogos, aumentando as referências para outros desenvolvedores.

Este estudo foi aplicado em cima de um jogo já existente *THE SECRETS OF THE GOLDEN CITY*, traçando o grafo do *gameplay* associado aos diálogos no jogo. A abordagem desenvolvida pelos autores busca expandir as possibilidades de aplicação baseadas em conceitos formais de Jantke e Arnold, que tornam uma determinada ideia explícita e de alguma forma visível. Ponderar possíveis variações de tal ideia na forma de padrões leva a

novidades ou alternativas, fomentando o processo criativa com a visualização de alternativas e possibilidades dentro de um grafo restringido pelas suas conexões entre nós.

### 3.4 DISCUSSÃO

Seguindo o raciocínio de Adams (2010) de que a mecânica do jogo deve ser a primeira coisa a ser considerada no projeto porque é a fonte primária de entretenimento em todos os jogos digitais, e observando-se os principais modelos de Design de Jogos, é possível observar a importância das mecânicas de jogos na estrutura do design um jogo, seja ele para o jogo convencional ou para jogos sérios. As mecânicas definem como um jogo funciona e como o jogador interage com o jogo. Sem elas, não há jogo (ADAMS, 2010).

Devido a isto o foco desta pesquisa está no fomento da criatividade nas mecânicas de jogos. Tanto o MDA quanto o DDE, o Elemental Tetrad e o MTDA + N trazem de forma clara e distinta as mecânicas de jogo inseridas no processo de *design*, logo nos estágios iniciais. DDA também está relacionado a mecânicas, pois suas abordagens alteram elementos de propriedades conectadas a mecânicas. O SSM, um método de *design* novo que está surgindo e ainda não está devidamente fundamentado na literatura também trás mecânicas como um dos elementos principais em sua composição.

Jogos sérios possuem restrições no seu *design* para atender os requisitos de seu espectro de aplicação sério. Estas restrições limitam o processo criativo na concepção e desenvolvimento destes jogos. Estas restrições afetam as mecânicas do jogo e sua construção. Isto reforça a necessidade do foco no fomento da criatividade no processo de design de jogos com foco em mecânicas de jogos, para contrapor estas restrições.

Os métodos e ferramentas abordados na seção 3.3 deste capítulo possuem como característica em comum uma aplicação bem específica (Padrões e *Storyboard*, Cartas de esforço), onde a criatividade não é fomentada no processo e sim no indivíduo (sala 5555). Jogo de geração de ideias e o *Game Sketching* são ferramentas que, por si só, não garantem um fomento de criatividade e cujos resultados não são mensuráveis. Estas limitações impedem seu uso para situações abrangentes, como as de gerar conceitos de mecânicas de jogos para qualquer jogo sério. Deste jeito, observa-se uma ausência de recursos largamente utilizados na promoção da criatividade como parte do processo de concepção de jogos.

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

O Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), segundo Kitchenham et al (2004) consiste em um conjunto de procedimentos para identificar, avaliar e interpretar os estudos disponíveis na literatura relacionados a uma questão específica, de forma estruturada. Este método foi utilizado como base da pesquisa, guiando os estudos ao longo do processo. A seguir são detalhadas as questões de pesquisa do MSL realizado.

### QUESTÕES DE PESQUISA

Partindo da questão de pesquisa principal [QP] - “Como tem sido as pesquisas sobre criatividade no processo de desenvolvimento de jogos?”, foram definidas subquestões de pesquisa (SP) que ajudam a responder à questão principal:

- [SP1] Quais as teorias de criatividade são utilizadas?
- [SP2] Quais os tipos de propostas/metodologias existem?
- [SP3] Quais os instrumentos de avaliação utilizados?
- [SP4] Qual a necessidade de uso assistido por computador?
- [SP5] Como a criatividade é explorada?

### Processo de Pesquisa

Os repositórios nos quais as buscas foram feitas foram definidos com foco nas questões de criatividade e *design* de jogos digitais, sendo o foco na computação e áreas relacionadas. Os Mecanismos de Busca Acadêmicos (MBA) selecionados foram: ACM Digital Library; IEEEExplorer e Science Direct. Foram estabelecidos os seguintes critérios para selecionar objetivamente nos MBA:

1. Foco em periódicos;
2. Foco em mecanismos de busca com grandes bases de artigos (quantidade);
3. Foco em áreas da Computação;
4. Foco em áreas relacionadas como *design* e artes;

Para as buscas construiu-se uma frase de pesquisa relacionada com jogos e criatividade como foco no *design* e suas variações de similaridade como métodos, processos e abordagens:

(\**Game*\* AND creativ\*) AND (*design* OR method\* OR process\* OR aproach\*)

A condução da pesquisa tem por etapas: (1) Seleção por título; (2) Seleção por resumo; (3) Seleção por leitura diagonal (leitura do título verificando se o que está escrito tem relevância em relação ao que se pretende encontrar; leitura da introdução; leitura dos cabeçalhos das seções; leitura das conclusões) e; (4) Seleção por leitura completa.

Os seguintes critérios de inclusão e exclusão objetivos foram aplicados no decorrer das buscas para filtrar os resultados:

- Artigos na língua inglesa;
- Artigos publicados no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2017;
- Somente artigos científicos, excluídos livros e capítulos de livros;
- Artigos completos, com 4 ou mais páginas;
- Artigos primários;
- Artigos de acesso gratuito (via periódicos CAPES ou *open access*);
- Artigos com acesso completo.

Critérios de inclusão e exclusão subjetivos também foram utilizados, sendo os de Inclusão: Foco no aspecto criatividade no *game design* e apresentar ferramenta, metodologia, métodos relacionados a criatividade; e os de Exclusão: Artigos derivados - aqueles que são uma versão reescrita ou reeditada de artigo prévio ou tese de mestrado.

De forma a manter a consistência na análise e seleção dos artigos, os dois critérios de inclusão subjetivos foram utilizados como os balizadores principais durante a leitura completa dos artigos. Esta busca foi realizada em dezembro de 2017. A Tabela 1 mostra as etapas e a quantidade de artigos selecionados.

Tabela 1. Etapas e quantidades de artigos selecionados e percentual de efetividade por etapa.

<i><b>MBAs</b></i>	<i><b>Seleção por título</b></i>	<i><b>Seleção por resumo</b></i>	<i><b>Seleção por leitura diagonal</b></i>	<i><b>Seleção por leitura completa</b></i>
Science Direct	200 / 100%	64 / 32%	24 / 12%	22 / 11%
ACM DL	642 / 100%	81 / 12%	28 / 04%	27 / 04%
IEEEEX	966 / 100%	27 / 02%	14 / 01%	14 / 01%
<i><b>Total</b></i>	<i><b>1808 / 100%</b></i>	<i><b>172 / 09%</b></i>	<i><b>66 / 03%</b></i>	<i><b>63 / 03%</b></i>

Fonte: próprio autor.

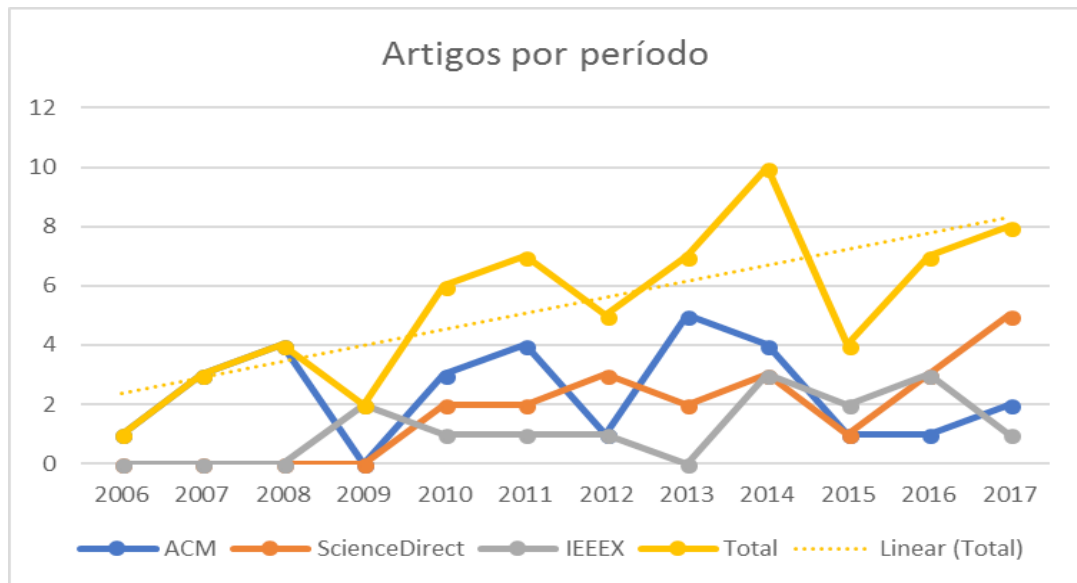
Deste total de 63 artigos selecionados, 2 deles encontravam-se duplicados e foram excluídos da seleção, totalizando 61 artigos selecionados no final. Os artigos duplicados são 1 entre ACM DL e Science Direct e 1 entre ACM e IEEEEX. O Science Direct apresentou um número menor de artigos com o uso da palavra de busca e os resultados de efetividade de 11% de artigos finais neste mecanismo de busca aparentam ser mais artigos, mas quando comparado com os demais mecanismos, o número de artigos resultantes é equivalente. Com isto, conclui-se que o Mecanismo de Busca Acadêmico ACM DL foi o que mais disponibilizou artigos relacionados a criatividade no *game design*. Science Direct é o MBA que trouxe, percentualmente, o maior número de artigos dentro do contexto desta pesquisa. Ou seja, foi o que promoveu mais produtividade.

A publicação com maior incidência foi a *Computers & Education*, em 8% dos artigos, seguido pela *Entertainment Computing* em 6% dos artigos. Os eventos com maior incidência são respectivamente *Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications* em 3% dos artigos e *SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* também em 3% dos artigos.

#### 4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Pode-se observar pela regressão linear na Figura 19 (linha tracejada) que há um número crescente de artigos sobre criatividade e *design* de jogos (passando de 1 artigo em 2006 para 8 em 2017, com um pico em 10 artigos em 2014), o que condiz com o crescimento da indústria de desenvolvimento de jogos digitais e com um maior número de estudos acadêmicos sendo realizados na área de jogos.

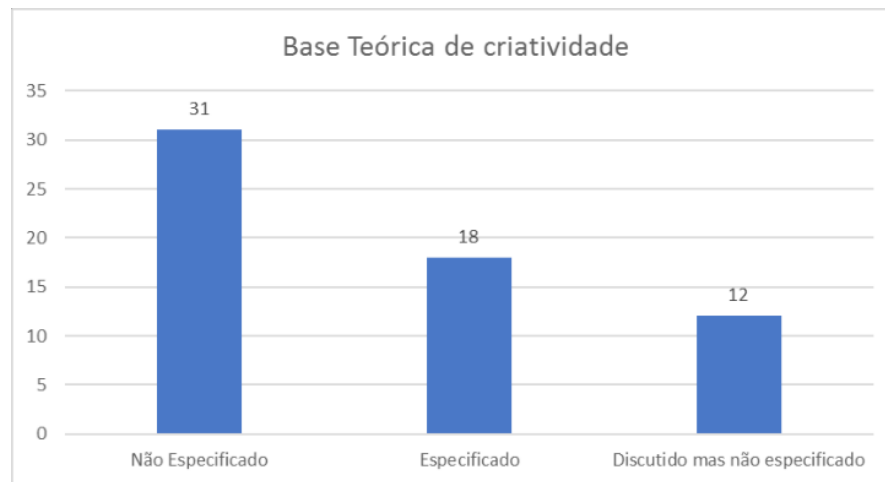
Figura 19 – Quantidade de publicações por ano (número de artigos/ano).



Fonte: próprio autor.

Considerando-se a subquestão (SP1) tem-se que boa parte dos artigos não especifica qual teoria de criatividade fornece as bases fundamentais para os métodos e desenvolvimentos aplicados nos estudos. Alguns dos artigos apresentam várias visões de diferentes teorias, mas não especificam claramente qual ou quais estão adotando como base. Alguns poucos artigos deixam bem claro qual a teoria e métodos de criatividade que dão sustento aos seus estudos/aplicações (Figura 20), onde os artigos marcados como “não especificados” não apresentam nenhuma teoria em específico; os marcados como “especificados” apresentam qual teoria se baseiam ou as referenciam e os marcados como “discutido mas não especificado” falam sobre diversas teorias, mas não especificam se se baseiam em alguma delas, apenas discutem teoricamente sobre criatividade no contexto geral.

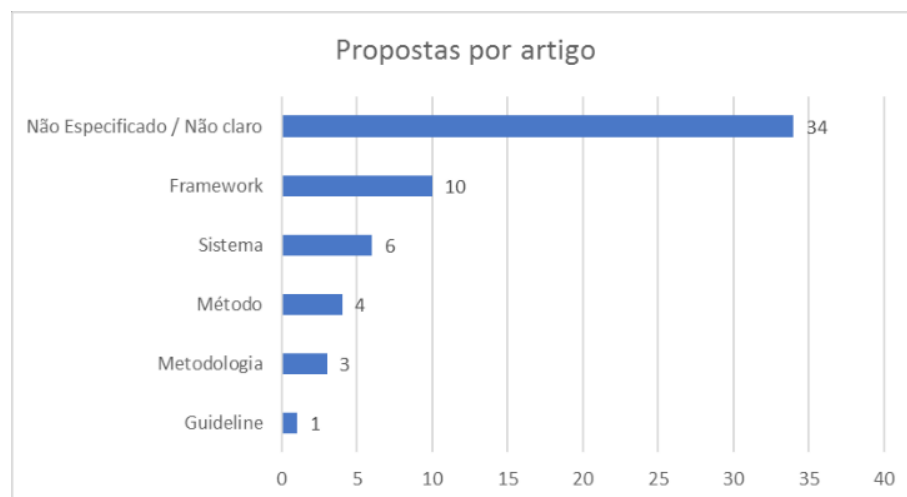
Figura 20. Base teórica sobre criatividade que fundamenta estudos em cada artigo (valores absolutos)



Fonte: próprio autor.

No quesito de proposta do uso/fomento de criatividade no processo de *design* de jogos feita nos artigos (SP2), ocorre em alguns casos uma sobreposição do que constitui a proposta (um método, uma metodologia, um *framework*). Isto dificulta o entendimento sobre qual é a proposta. Existem artigos que não definem uma proposta ou esta não está clara (Figura 21). Há uma tendência por propostas de frameworks e sistemas implementados computacionalmente.

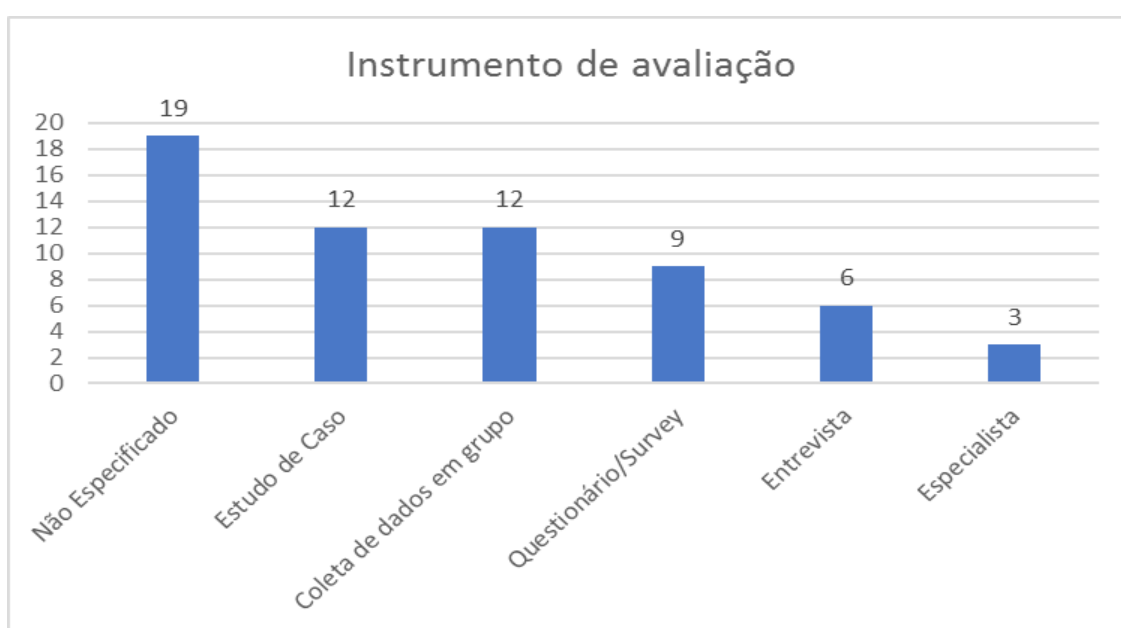
Figura 21 - Propostas para uso/fomento de criatividade no *design* de jogos por artigo (valores absolutos)



Fonte: próprio autor.

A subquestão (SP3) está relacionada com a busca pela forma como a criatividade foi avaliada nos artigos (Figura 22). Esta avaliação tem a ver com como foi definido que ocorreu uma melhora na criatividade no *design* de jogos ou se está presente de acordo com os objetivos estabelecidos em cada artigo. Em sua maioria não foi especificado um instrumento de avaliação ou não ocorreu uma avaliação, seguido por estudos de casos onde os resultados foram apenas discutidos do ponto de vista dos autores para os casos específicos onde foram estudados.

Figura 22 - Instrumentos de avaliação utilizados nos artigos (valores absolutos).



Fonte: próprio autor.

Coletas de dados em grupos ocorreram após que os processos de criatividade explorados em cada artigo foram aplicados, de forma a coletar informações e experiências dos participantes que utilizaram os artefatos, técnicas ou métodos de criatividade no *design* de jogos. Estas informações colhidas foram avaliadas na forma de discussão nos artigos. A avaliação apenas por especialistas ocorreu na forma de discussão, onde estes descreviam suas percepções e opiniões sobre os resultados.

Os questionários/*surveys*, como forma de avaliação da criatividade, foram preenchidos pelos participantes de cada estudo e seus dados analisados em forma de discussão. Entrevistas foram conduzidas de forma estruturada, com os participantes respondendo as perguntas e sendo conduzidos durante o processo, com resultados avaliados em forma de discussão pelos



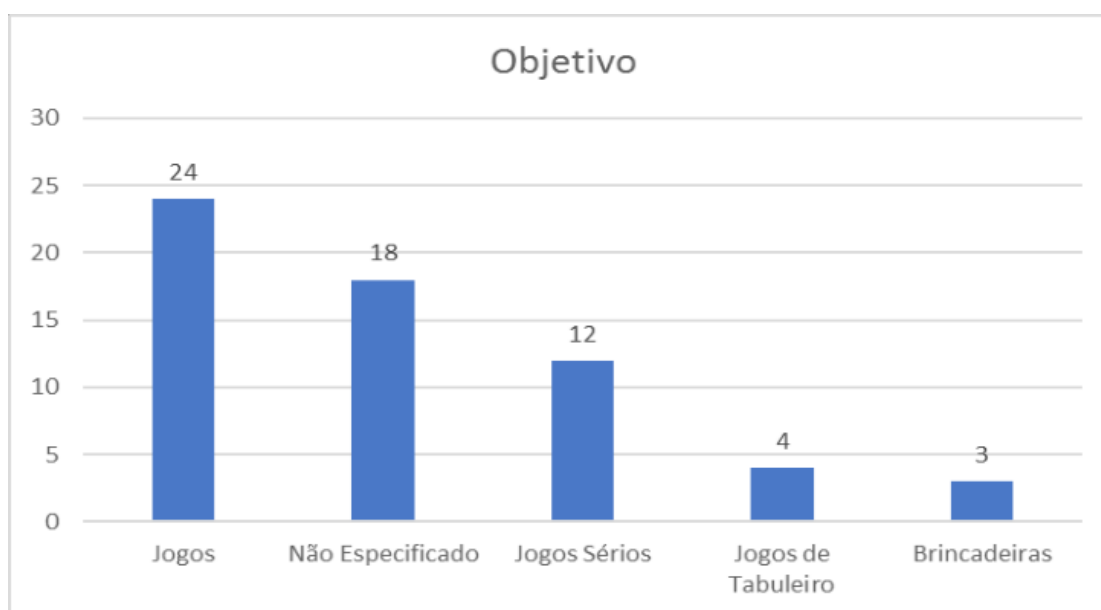
autores. As avaliações destes questionários foram feitas por especialistas da área de *design* de jogos ou da área de computação, onde estes avaliaram os resultados em forma de discussão. De forma similar foram conduzidas as entrevistas.

Dos dados coletados pode-se perceber uma preferência por estudos de caso e coletas de dados em grupo, como instrumento de avaliação, sendo as análises empíricas.

Dados adicionais que auxiliam na compreensão e análise dos artigos foram obtidos de forma a auxiliar na compreensão de como as propostas de uso/fomento de criatividade no processo do *Game design* estão sendo direcionadas:

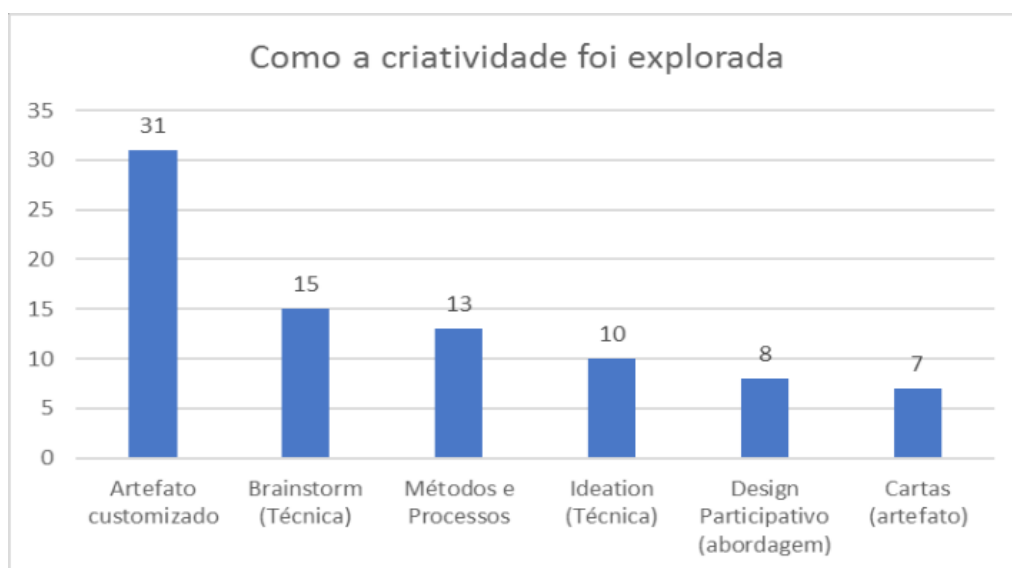
- a) Se estão direcionadas a qualquer tipo de jogo digital, a jogos sérios ou a outros tipos de jogos, como jogos de tabuleiro e brincadeiras com regras (Figura 23);
- b) Quais técnicas, artefatos, abordagens, métodos ou processos são utilizados nas propostas de criatividade e *design* de jogos digitais (Figura 24).

Figura 23 - Objetivo de aplicação da proposta por artigo (valores absolutos).



Fonte: próprio autor.

Figura 24. Técnicas, artefatos, abordagens, métodos ou processos utilizados por artigo (valores absolutos).



Fonte: próprio autor.

Dentre as implementações relacionadas aos Jogos sérios, foram encontrados nos artigos:

*Mobile Mathematics Creativity Laboratory*: O conceito do laboratório de criatividade em matemática móvel é combinar hardware e software no trabalho de projeto colaborativo com alunos adolescentes ou adultos. Os alunos recebem treinamento inicial com a tecnologia. Os elementos de trabalho do projeto tomam forma através dos grupos de estudantes estabelecendo seus próprios projetos que exploram tantos aspectos quanto possível do laboratório considerando as limitações de hardware e software.

*Mobile Game-based Learning Ecosystem*: um ambiente de aprendizagem móvel baseado em jogos sérios na nuvem para melhorar as habilidades criativas e estabelecer mentalidades criativas para a educação empreendedora. Inclui jogos com recursos de aprendizado profundos e tecnologia multissensorial em um mundo virtual em 3D. Os usuários podem imprimir seus objetos virtuais (edifícios, personagens, carros, objetos científicos, etc.) realizados no mundo virtual através de um aplicativo de modelagem 3D integrado.

*Modelling for serious game in project management*: abordagem estruturada ao design de jogos para jogos sérios baseados em um Método de Análise Cognitiva de Tarefas (ACTA). Os resultados dessa abordagem podem informar o fluxo do jogo e a mecânica explicando

como eles podem moldar o design de um jogo sério visando reduzir o tempo de competência em gerenciamento de projetos.

*Bridging serious games and participatory design:* método utilizando design participativo para jogos sérios com foco em utilizar conhecimentos prévios dos participantes na área de jogos e elementos procedurais. Utilizado com crianças, onde estas participam do processo de design de jogos de forma ativa.

*Educational Music Game:* processo de design de um jogo de música digital educacional que oferece às crianças de escola primária uma primeira experiência com educação musical. Uso do Design Participativo (PD) em quatro etapas: pesquisa exploratória, entrevistas, tecnologia usando proxy com o instrumento MemoLine, co-sessões de design e avaliação do primeiro demo. Crianças desenvolveram seus próprios jogos de música em grupos. Estes jogos foram implementados usando o aplicativo MemoLine.

*Energy-Safari:* processo de co-design conduzido na Província Holandesa de Groningen para projetar de forma colaborativa um jogo sério chamado "Safari da Energia". O design do jogo sugere que protótipos balanceados são necessários para evocar discussões focadas e refletir sobre modelos do mundo real e abstrações, mas também deixam espaço suficiente para explorar e experimentar. Um limite importante de abordagem definitiva foi a escolha de envolver pessoas com interesse no sistema energético da região. Os participantes também possuíam diferentes origens.

*We!Design&Play framework:* usado no desenvolvimento de jogos de design colaborativos que podem ser empregados em sessões de design participativo com os estudantes para o design de aplicações educacionais. O framework é inspirado na teoria de geração de idéias, desenvolvimento de jogos de tabuleiro que se tornam base para o desenvolvimento de jogos educacionais digitais.

*GameSpace:* jogos de geração de ideias foram desenvolvidos através de um processo iterativo e em estreita cooperação com os usuários finais, e são dispositivos de sucesso para o trabalho criativo de designers de jogos. As técnicas de geração de ideias baseadas em jogos fornecem um ambiente facilitado, focado, mas divertido, para criar novas ideias. Autores consideram os jogos de geração de ideias como jogos sérios.

*Exertion Cards:* apresentado na seção 3.

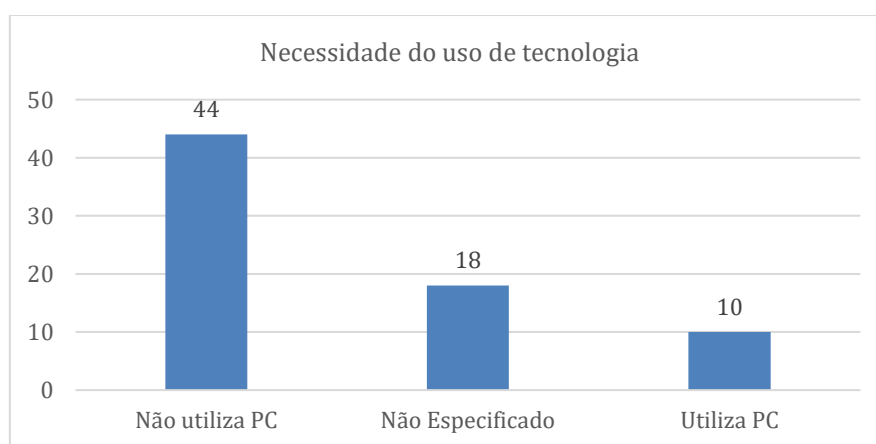
*Co-Creative Game Development in a Participatory Metaverse*: abordagem de desenvolvimento de jogos no mundo de jogo em forma de um jogo sério. Essa abordagem tenta fechar a lacuna de desenvolvimento do usuário interligando também os conceitos de desenvolvimento e reprodução. Direcionado para os jogos multiplayer massivos, onde parte da experiência de jogo é criada pelos jogadores. Esta abordagem busca conectar os desenvolvedores e os jogadores no processo de criação conjunta do universo do jogo através de jogo sério.

*The Neo-Darwinian and NeoLamarckian ideia generation game*: apresentado na seção 3.

*Combinatorial creativity to support end-user design of digital games*: facilitar o design de jogo, definindo os jogos como uma combinação de jogos mais simples seguindo uma abordagem de criatividade combinatória. Essa abordagem não impõe a sobrecarga cognitiva de aprender uma nova linguagem de design. Acelera a descrição dos jogos na medida em que os designers não começam do zero, tentando combinar suas idéias com os componentes do jogo, mas eles dependem de um conjunto de jogos arquetípicos que podem combinar para alcançar seus objetivos. A técnica de design é complementada com uma plataforma de jogos que oferece um conjunto de ferramentas de autoria para descrever os designs dos jogos. Direcionado para design de jogos sérios.

No uso assistido por computador, 44 das propostas não necessitam de computadores ou softwares; 10 utilizam computadores e em 18 delas não estava especificado se ocorreu o uso assistido (SP4) (Figura 25).

Figura 25 - Necessidade de tecnologia para implementação dos trabalhos propostos nos artigos



Fonte: próprio autor.

Destes dados observa-se que em 57 dos 61 artigos são direcionados para uso/fomento da criatividade no processo de *design* de jogos durante a fase de conceito (SCHELL, 2014), antes do desenvolvimento do jogo (programação, criação de arte); não usam em sua maioria de hardware ou software para serem implementados e ou utilizados (44 dos artigos); estão em boa parte concentrados no desenvolvimento de jogos de qualquer categoria/gênero (24 dos artigos, sendo que 14 deles não estava especificado e 12 deles são direcionados para jogos sérios); há uma predominância no uso de artefatos (38 dos artigos), customizados para um objetivo específico (estudos de caso) e também de técnicas (28 artigos), que respondem a [SP6]. No mapeamento feito por Bem, Alquete e Martins (BEM, ALQUETE e MARTINS, 2014) também ocorre uma predominância em artefatos e técnicas. Através dos estudos realizados pelos autores, foram levantadas as seguintes técnicas e artefatos: *Brainstorm*, Método 365, Caixa Morfológica, Sinética, Biônica, *Game Design Generator*, *Persona Card Game* e *Game Genesis Virtual Deck*.

#### Técnicas:

- Método 635: técnica criativa de grupo, onde 6 participantes, supervisionados por um moderador, consigam gerar 108 novas ideias em meia hora. Cada pessoa elabora 3 ideias a cada 5 minutos, coloca num papel e passa para o próximo integrante. Este usará como base para gerar ideias novas.
- Caixa Morfológica: é criada uma matriz, composta por colunas contendo os parâmetros e linhas contendo as características relacioandas ao problema ou situação analisada. Combinando um parâmetro com cada característica, tem-se uma possível solução; repete-se o processo com cada combinação possível na matriz, gerando uma lista de soluções.
- Biônica: busca soluções através de analogias, com princípios encontrados na natureza, observando o mundo mineral, vegetal e animal. Formada por uma análise de funcionamento e solução.
- Sinética: criada para estimular a atividade espontânea do cérebro em busca de explorar e procurar soluções para os problemas através de analogias. Segundo Jones (1992), são necessárias quatro etapas: (1) formar um grupo de pessoas com profissões distintas, de acordo com o tipo do projeto, levando em conta a flexibilidade de pensamento dos membros; (2) treinar este grupo no uso de analogias, usando a atividade espontânea do cérebro; (3) dar ao grupo problemas difíceis; (4) submeter o resultado à organização para avaliar a eficiência.

Artefatos:

- *Game Design Generator*: aplicativo para gerar ideias randômicas, encontrado no portal de games “Newgrounds”. Composto por uma tela com 5 linhas que mudam randomicamente ao clique do mouse para gerar uma frase que tem o objetivo de despertar a criatividade.
- *Persona Card*: ferramenta de geração de ideias para concepção de artefatos. Composta por um jogo de cartas com 4 conjuntos chamados decks: Personas, Similares, Sinética e Biônica. Todas as cartas foram feitas baseadas em pesquisas (OLIVEIRA, 2010). Escolhe-se a persona, que representa o público-alvo, e três cartas similares (pelo verso das cartas), procurando as que se aproximam mais das informações contidas nas cartas das personas. Depois retiram-se de 2 a 3 cartas dos outros decks e colocam todas juntas numa mesa, com o objetivo de criar caixas morfológicas.
- *Game Genesis Virtual Deck*: aplicação que consiste em um deck virtual, onde o usuário poderá escolher qualquer elemento manualmente ou de forma randômica. Combinam-se as cartas dos decks para gerar novas ideias.

Bem, Alquete e Martins (2014) concluem que existe espaço para estudos e pesquisas no design de jogos e no fomento da criatividade e que estas técnicas servem como guia para gerar o estímulo criativo.

## 4.2 DISCUSSÃO

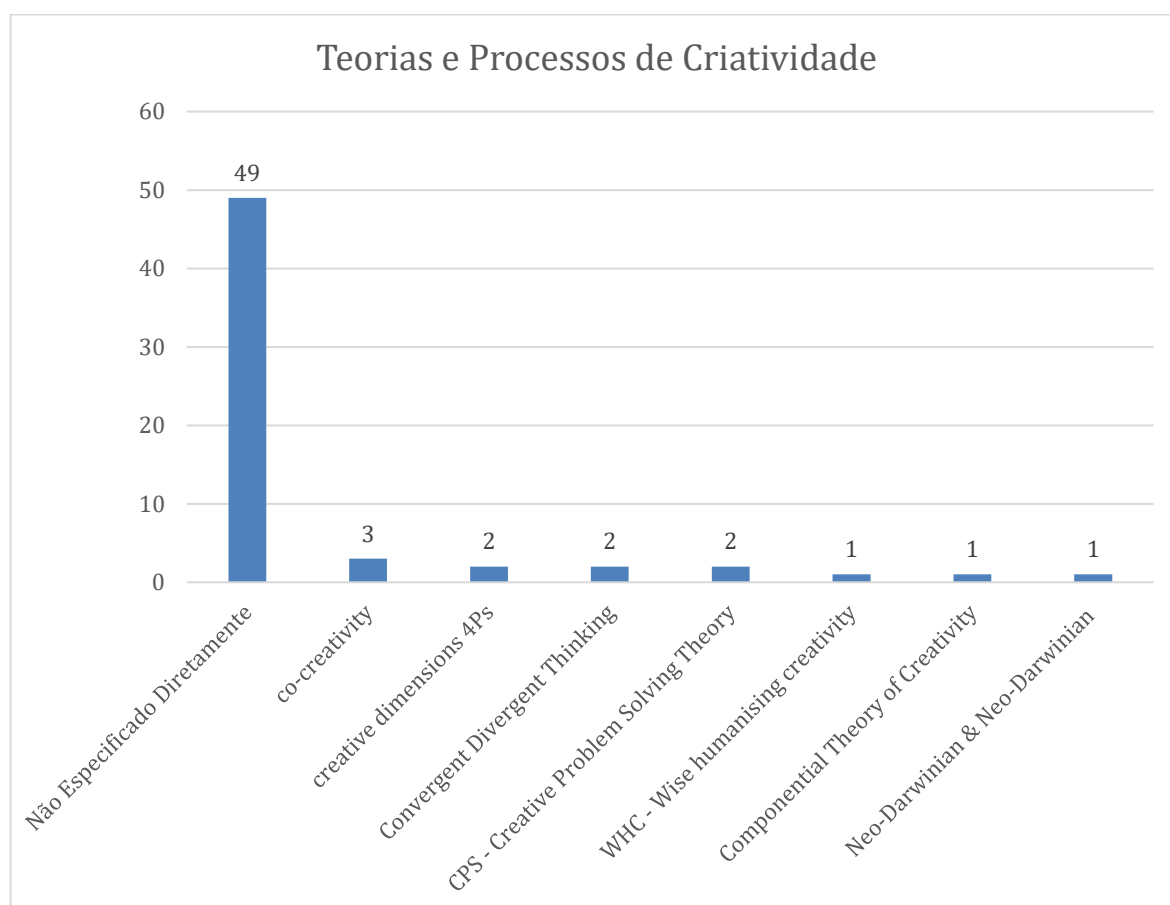
Observa-se que as propostas para o uso ou fomento da criatividade no processo de *design* de jogos estão distribuídas em esforços não coordenados (de iniciativa independente, não considerando outros estudos feitos no mesmo tópico, tendo uma abordagem separada das demais já existentes), conectadas muitas vezes com estudos de caso específicos. Estes elementos dificultam sua utilização de forma ampla e genérica.

Das teorias e processos de criatividade especificados nos artigos resultantes do MSL, têm-se em destaque (Figura 26):

- CPS - Creative Problem-Solving Theory (DULING, 1983),
- Co-creativity (CANDY e EDMONDS, 2002),
- Creative Dimensions 4Ps (RHODES, 1961),

- WHC - Wise Humanising Creativity (CHAPPELL, WALSH, KENNY, WREN, SCHMOELZ, STOURAITIS, 2017),
- Componential Theory of Creativity (AMABILE, 2004),
- CPL Creative and Playful Learning (KANGAS, 2010a),
- Convergent Divergent Thinking (KAUFMAN e STERNBERG, 2007),
- Neo-Darwinian & Neo-Lamarkian (DANSEY e STEVENS, 2008).

Figura 26 – Distribuição das Terias e Processos de Criatividade nos artigos selecionados



Fonte: próprio autor.

O WHC - *Wise Humanising Creativity* (CHAPPELL, WALSH, KENNY, WREN, SCHMOELZ, STOURAITIS, 2017), trata-se de um conceito de criatividade, utilizado na área de artes ligado a essência de que a criatividade está associada ao indivíduo e se crescimento pessoal. Ele aparece em um artigo específico onde este conceito é utilizado em um estudo de

criação e conteúdo em um ambiente de aprendizado virtual com crianças e adolescentes, utilizando grupos de trabalho.

O termo “co-criatividade” (*co-creativity*) tem sido usado no mundo de negócios e design com ênfase no contexto da transferência de valor de um produto final (ou pré-definido) para um processo compartilhado no qual todos os envolvidos desempenham um papel integral na criação (BRANCO et al., 2017; PRAHALAD e RAMASWAMY, 2004). Nesses contextos, há uma ênfase na igualdade de contribuição entre todos os envolvidos. Há também um foco na seleção e filtragem, no qual são tomadas decisões sobre as contribuições mais promissoras. A co-criatividade se baseia em abordagens nas quais, através do processo de troca e discussão, os entendimentos são expandidos, embora as discussões não sejam necessariamente resolvidas. Co-criatividade exige e cria abertura, receptividade e espaço imaginativo. Acima de tudo, contrasta com as noções restritivas do “gênio” criativo e solitário que tendeu a dominar as visões da criatividade (SENNETT, 2012). A Co-criatividade aparece na Figura 26 pois foi citada de forma direta como parte importante do artigo em que está inserido.

O grande número em “não especificado diretamente” refere-se ao fato de que teorias ou técnicas de criatividade podem ter sido explanadas no artigo, mas nenhuma delas foi diretamente explicitada como sendo primária para o estudo ou pesquisa no artigo(s).

No quesito de instrumentos de avaliação de criatividade, a incidência de estudos de caso, análises empíricas e instrumentos com análises subjetivas sugere a necessidade de uma maturação para que utilize abordagens estatísticas. Os instrumentos citados foram:

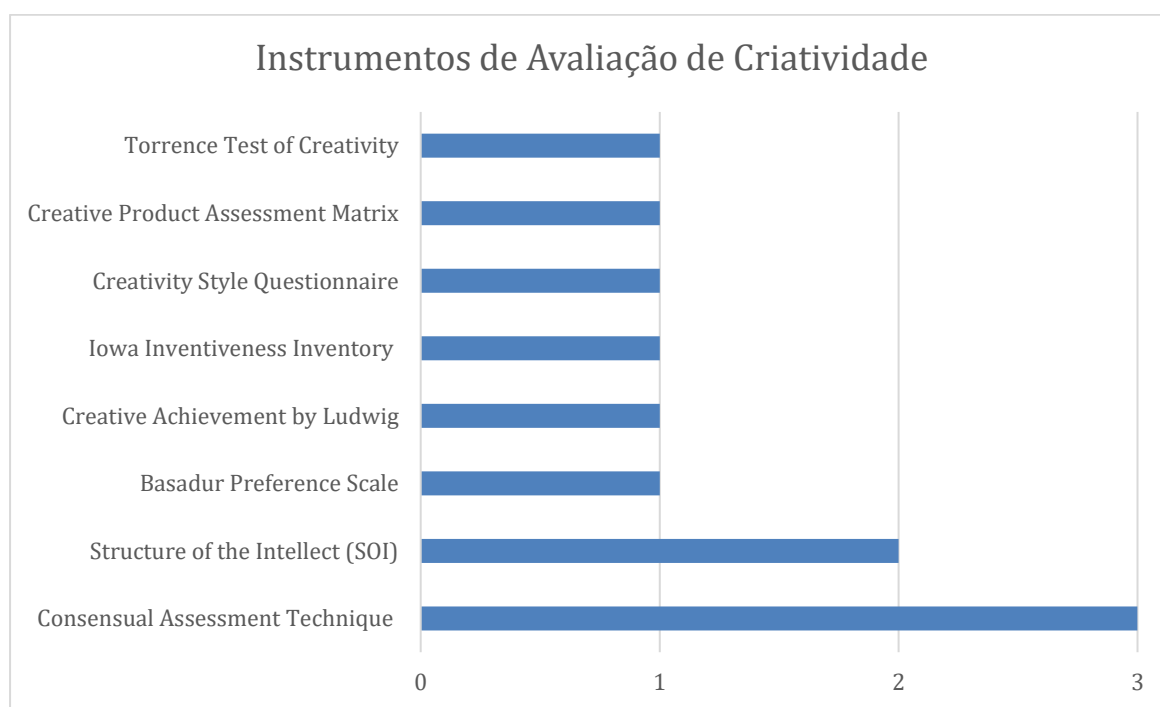
- Torrance Test of Creative Thinking TTCT (TORRANCE, 1974),
- Structure of the Intellect SOI (GUILFORD, 1985),
- Basadur Preference Scale (BASADUR e FINKBEINER, 1983),
- Iowa Inventiveness Inventory (COLANGELO, KERR, HALLOWELL, HUESMAN e GAETH, 1992),
- Creativity Style Questionnaire (KUMAR, KEMMLER e HOLMAN 1997),
- Creative Achievement by Ludwig (LUDWIG e ARNOLD, 1992),
- Creative Product Assessment Matrix (BESEMER, 1998),



- CAT - Consensual Assessment Technique (AMABILE, 1996).

A Figura 30 demonstra a incidência de referência a estes instrumentos nos artigos pesquisados.

Figura 28 – Incidência (número de artigos) para os instrumentos de avaliação de criatividade



Fonte: próprio autor.

Os demais dados apontam que existe um uso recorrente de artefatos construídos especificamente para um *design* específico de jogo ou temática, o que vem ao encontro com o número predominante de estudos. As técnicas como *Brainstorm* e formulação de ideias nas propostas apresentadas vem logo em seguida, ressaltando seu uso com frequência. Observa-se o baixo uso tecnológico para que as propostas possam ser implementadas, o que implica em maiores possibilidades de generalização.

Outra questão é relativa a especificação mais objetiva nos artigos em quais teorias de criatividade os trabalhos estão fundamentados. Este tipo de especificação não está presente de forma direta e devido a isto a compreensão de quais teorias de criatividade estão sendo mais utilizadas como fundamento não foi possível identificar nos artigos levantados. Na mesma vertente de dificuldade está a avaliação mais empírica dos resultados nos artigos, baseados em discussão sobre os resultados. Estas análises qualitativas e baseadas em critérios não objetivos

criam uma lacuna na possibilidade de compreender o real benefício dos resultados apresentados.

Comparativamente com os resultados levantados pelo mapeamento (BEM, ALQUETE e MARTINS, 2014) realizado em 2014, que apontava como recente os trabalhos no fomento de criatividade no processo de *Game Design*, ainda em fase de maturidade, percebe-se pelos artigos levantados neste trabalho que esta situação permanece. As diferenças entre este trabalho de mapeamento e o de (BEM, ALQUETE e MARTINS, 2014) está no escopo, onde aquele tinha um foco maior nas ferramentas, enquanto o realizado neste trabalho buscou também as bases teóricas de criatividade utilizadas como fundamento nos estudos realizados em cada artigo. Os resultados do mapeamento de 2014 onde as ferramentas eram baseadas em *brainstorm* é uma preferência que apareceu também no mapeamento realizado neste trabalho.

#### 4.3 Discussões finais do capítulo

Foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura para buscar entender como a criatividade está sendo estimulada no *design* de jogos digitais. Ocorreram algumas dificuldades durante a pesquisa relacionadas a própria definição de criatividade, pois os autores que tratam deste tema possuem abordagens diferentes no entendimento e definição de criatividade, bem como a falta de clareza de como estas teorias estão alinhadas ou sendo utilizadas nos artigos explorados teve impacto na compreensão dos dados obtidos.

Existem propostas para uso/fomento de criatividade no processo de *design* de jogos; estas propostas encontram-se ligadas a estudos de caso específicos, muitas não deixam claro em qual ou quais teorias de criatividade estão baseadas; há um foco em artefatos de construção própria, seguida por técnicas associadas a *Brainstorming* e geração de ideias; ocorre uma dificuldade de se mensurar e validar as propostas existentes pois as próprias definições de criatividade variam muito de autor para autor.

Há, portanto, espaço para que novas propostas surjam e sejam direcionadas ao processo de *design* de jogos digitais de forma mais ampla, independente do tipo de jogo, temática ou público-alvo.

Esta pesquisa em 3 mecanismos de busca de ampla cobertura de artigos identificou-se que, apesar do número de artigos sobre criatividade no *design* de jogos vir crescendo nos últimos dez anos, estes artigos são em pequena quantidade (apenas 61 distintos) e pouco

explícitos quanto a sua base teórica e quanto a sua proposta como um todo e até quanto a forma de avaliação da própria contribuição.

Portanto, pode-se observar que: a maior quantidade de artigos veio do mecanismo Science Direct; há predominância de propostas no formato de *framework* - um conjunto de classes que constitui um projeto abstrato para a solução de uma família de problemas (FAYAD et al, 1999b; JOHNSON e FOOTE, 1988); há preferência pela avaliação na forma de estudo de caso e coletas de dados em grupo; não há envolvimento de recursos computacionais para aplicação das propostas; a maioria das propostas são voltadas para jogos somente de entretenimento e usando artefatos específicos para cada caso.

Estes dados sugerem que a pesquisa sobre a criatividade no *Game design* é um tema novo sem uma tendência identificada quanto a fundamento, técnica e procedimentos. Sendo assim, a área requer amadurecimento e, ao mesmo tempo, fomento.

O *design* de jogo deve trazer em sua essência, as características necessárias para o jogador sentir-se unido ao contexto apresentado pelo jogo, podendo assim realizar escolhas e tomar decisões pertinentes para o progresso no jogo. A criatividade necessita ser inerente a todo esse processo. Desta forma, foi realizada uma revisão da literatura utilizando o método proposto por Kitchenham et al (2004) para buscar propostas de como a criatividade está sendo estimulada no design de jogo. Ocorreram algumas dificuldades durante a pesquisa relacionadas a própria definição de criatividade, pois existem muitos autores que tratam deste tema de forma diferenciada e a falta de clareza de como estas teorias estão alinhadas ou sendo utilizadas nos artigos explorados teve impacto na pesquisa e compreensão dos dados obtidos.

Esta pesquisa permitiu a análise de como estas propostas estão sendo implementadas, quais bases de criatividade e validação estão sendo usados (embora poucos artigos especifiquem claramente estas informações) e serve de base para o projeto de pesquisa.

As informações obtidas nesta pesquisa são fundamentais para o objetivo do projeto de pesquisa: a implementação de um modelo de processo de criatividade no ciclo de desenvolvimento de jogos digitais sérios pode constituir-se em uma solução viável, onde esta passa a ser entendido como inerente ao processo de design. O foco deste trabalho está em uma metodologia - um conjunto de métodos, padrões e regras - composto por ferramentas que podem ser incluídas no ciclo de *design* de jogos digitais sérios de forma a promover e

fortalecer a criatividade como elemento intrínseco do processo de desenvolvimento de jogo desde a sua concepção.

## 5 METODOLOGIA ABCDE

A metodologia ABCDE foi construída utilizando-se a DSR e a estrutura apresentada por Hevner et al. (2004).

No quesito ambiente, a metodologia foi estruturada para ser: aplicada com qualquer grupo de pessoas, não havendo a necessidade de especialistas; possível de ser integrada em qualquer estrutura organizacional, e, independente de tecnologias específicas. Os problemas a serem abordados são os relacionados ao desenvolvimento de jogos sérios, suas restrições e demandas de pessoal especializado e tempo de desenvolvimento. As características são a base do ciclo de relevância – requisitos e elementos sendo testados em campo.

O quesito base de conhecimento, que dá forma ao ciclo de rigor, advém das teorias de criatividade, ferramentas para medição de criatividade, *design* de jogos sérios, métodos, ferramentas e *frameworks* já existentes na literatura e resultam em um meta-artefato, construído de acordo com o método de Gleasure (2014), onde foram realizados:

*a. Identificar o conjunto de resultados comportamentais desejados para o design:* o comportamento desejado é uma percepção maior de criatividade nas mecânicas geradas pela ABCDE por profissionais de áreas associadas a desenvolvimento e uso de jogos sérios e, por consequência, que esta percepção se estenda aos usuários finais;

*b. Identificar uma variedade de artefatos existentes que, quando considerados em grupo, apresentam o conjunto desejado de resultados comportamentais:* o MSL trouxe ferramentas, métodos e *frameworks* utilizados no contexto de fomento de criatividade em jogos sérios. Estes artefatos tiveram elementos extraídos e combinados de forma a atingir o comportamento desejado;

*c. Identificar as características tecnológicas, infraestruturais e processuais diferenciadoras dos artefatos existentes selecionados:* o MSL trouxe as características predominantes em pesquisas, em especial a não necessidade de uso de tecnologia computacional ou a construção de artefatos específicos e a predominância do *brainstorm*;

*d. Analisar as relações entre esses recursos-chave de design e os resultados comportamentais associados e formalize isso na forma de um meta-artefato:* do estudo das teorias de criatividade, ferramentas de medição de criatividade, *design* de jogos e dos resultados do MSL o meta-artefato gerado foi a Metodologia ABCDE.

O ciclo de *design* da metodologia ABCDE para aumento da percepção de criatividade de mecânicas de jogos sérios seguiu um processo iterativo composto das seguintes etapas, que form inspiradas pelas fases do DSR:

1. Proposição dos procedimentos;
2. Execução com participantes;
3. Avaliação com especialistas e/ou própria;
4. Definição de soluções de melhorias;

O processo acima foi executado quatro vezes, até que as etapas 3 e 4 não gerassem modificações significativas. Os resultados da última execução (propostas de mecânicas) foram então comparados com uma outra proposta existente, que não usou a presente metodologia. A seguir, as iterações são detalhas.

### 5.1. PROPOSTA PILOTO

Esta seção descreve os passos que compõe a estruturação e aplicação de proposta piloto que levou a estruturação da metodologia ABCDE.

#### 5.1.1 Premissas

Dos artigos pesquisados no capítulo 4, um terço deles utiliza o *brainstorming* e suas variações como ferramenta principal associada a algum artefato customizado ou método/*framework/guideline*. Dos métodos utilizados para fomento de criatividade no Design de Jogos no capítulo 3, com exceção do método de padrões e *storyboard*, os demais utilizaram *workshops* ou atividades em grupo como forma primária de trabalho, associada ao *brainstorming* ou a variações em cima desta ferramenta, como a permutação de ideias.

O *workshop*, por sua vez, tem uma premissa geral de não induzir os participantes, e portanto, muitas de suas etapas foram deixadas em aberto, dando uma liberdade maior aos participantes.

A estrutura do *workshop* está baseada no Brainstorm e na combinação de ideias já existentes. Foram utilizadas as seguintes ferramentas: (i) *brainstorm New-darwinian (N-D)* e *New-Lamarckian (N-L)*; (ii) *Game Sketching*, o Jogo de Geração de idéias utilizando os modelos Neo-Darwinian e o modelo Neo-Lamarckian, respectivamente nenhuma restrição e restrições prévias. O modelo Neo-Lamarckian pode ser associado diretamente as restrições de *design* existentes em JS. Ambos os modelos, N-D e N-L, podem ser relacionados, respectivamente, ao processo de pensamento divergente e convergente, já que o divergente

consiste na maior quantidade possível e em todas as direções possíveis para ideias, e o convergente em agrupar todas estas ideias, combiná-las e estruturá-las de forma que sejam utilizáveis (DANSEY e STEVENS, 2008). Estes modelos influenciaram a estrutura como o workshop foi formatado.

Furnham e Yazdanpanahi (1994) afirmam que sessões de *brainstorming* podem resultar em medo de avaliação, desinteresse de atuar em grupo (não sente satisfação individual) e bloqueio de produção, os quais podem prejudicar o processo de geração de idéias. O uso destes dois modelos de criatividade (N-D e N-L) associados ao *brainstorming* auxilia no processo de minimização destes problemas levantados, de acordo com Dansey e Stevens (2008). Parnes (1961) e Sowrey (1989) indicam uma forte relação entre o número de técnicas de ideação e o número de produtos de sucesso.

Para documentar as ideias geradas, o *workshop* utiliza duas formas: a escrita e a visual. A visual adota o método de *Game Sketching*. A permutação das ideias da linguagem escrita para o formato de desenho contribui para um melhor entendimento do que está sendo proposto e se constitui em mais uma iteração no ciclo de ideias.

Finke et al. (1992) afirma que quando as pessoas recebem um tempo prolongado para explorar suas ideias, eles quase sempre descobrem uma invenção ou idéia potencialmente útil e nova. Há também indícios que ideias criativas aumentam com o tempo (BASADUR e THOMPSON, 1986; WARD, SIFONIS e WILKENFELD, 1996). O Método 635 utiliza 5 minutos por etapa para gerar 3 ideias. Como um maior tempo pode levar a uma probabilidade maior de novas ideias criativas, os tempos no *workshop* proposto são maiores em relação ao tempo utilizado no Método 635 para possibilitar aos participantes chegar a novas ideias criativas.

Portanto, o workshop será um ciclo *brainstorming Neo-Lamarckian e Neo-Darwinian* (devido ao pensamento convergente-divergente) com detalhamento escrito e visual, envolvendo ciclos de geração e permutação de idéias.

### 5.1.2 Instrumentos

Um formulário foi desenvolvido com objetivo de selecionar os participantes do *workshop* de forma que o grupo seja heterogêneo, devido ao fato que o *brainstorming* funciona melhor com este tipo de formação de equipe (AMABILE, 1996). Os aspectos considerados dos participantes foram: conhecimentos sobre tipos de jogos, analisado na forma

de gêneros de jogos que o participante conhece e/ou tem contato e percepção de quais áreas de atuação dentro de jogos que o participante considera que está inserido ou gostaria de atuar.

Ambas as características contidas no formulário foram compostas de múltiplas perguntas, onde o participante marcava, em uma escala de pontuação de 1 a 5, sendo que quanto maior o número, mais conhecimento ou afinidade a pessoa tem com o referido tipo de jogo ou área de atuação (ver Apêndice 3 para questionário).

Os participantes são selecionados com base nestas características em um cálculo de Distância Manhattan ( $\sum_{i=1}^n |p_i - q_i|$ , onde para 2 pontos seria  $d = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$ ), que consiste na distância entre dois pontos medidos ao longo dos eixos em ângulos retos (BLACK, 2006). Quanto maior a distância entre dois participantes, mais diferentes eles foram considerados.

Participantes: o *workshop* está estruturado para um grupo de 6. Métodos como o 635, de Bernd Rohrbach publicado em 1968 utiliza grupos de 6 pessoas gerando 3 ideias a cada 5 minutos; Thornburg (1991) cunhou o termo *Creative Production Percent (CPP)*, que define o percentual de performance de um grupo em relação a um indivíduo no *brainstorm*. Quanto maior o número de participantes, menor é este valor. Ele aumenta até que se chegue a grupos de 2 pessoas, chamado de *Dyad*. Esta tem um CPP maior que o de um indivíduo. Partindo do Método 635, são selecionadas 6 pessoas por formulário prévio.

Os profissionais especialistas (UFE) não compõem grupo de pessoas que participam do processo de seleção pois o *workshop* está estruturado para ser trabalhado com pessoas que tem conhecimentos na área de jogos e seu desenvolvimento (ETD). A geração de ideia de mecânicas de jogos está inserida dentro das atividades realizadas pelos ETD mas não pelos UFE. O *workshop* foi desenvolvido para ser aplicado na fase conceitual do design de jogos sérios, e neste estágio a participação dos UFE não é uma obrigatoriedade.

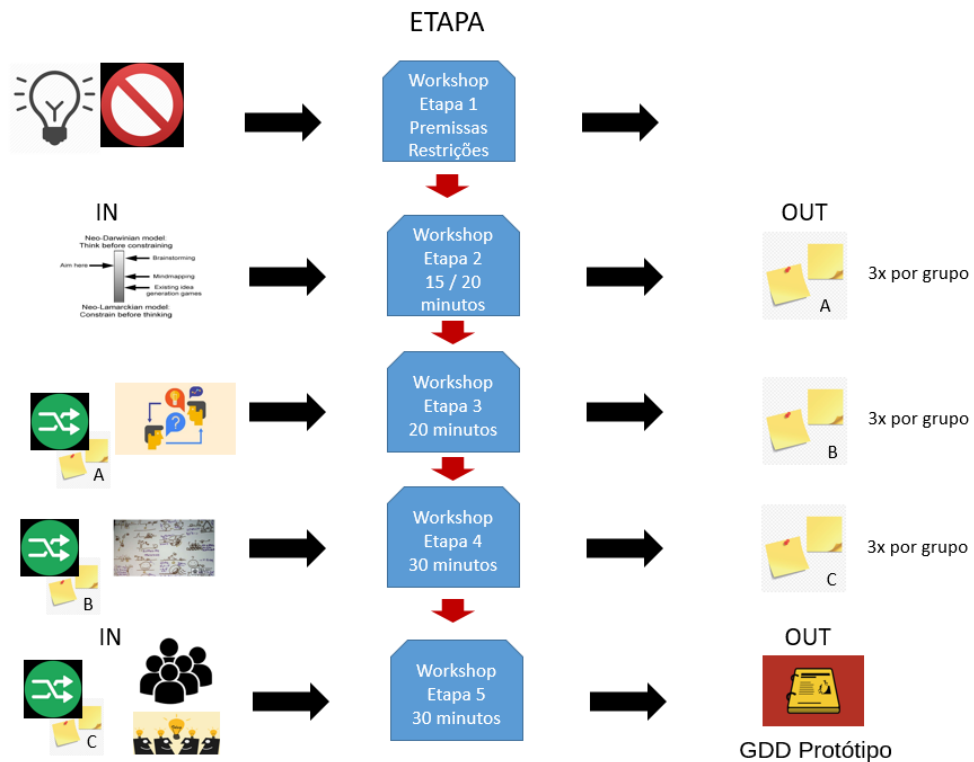
O *workshop* foi conduzido utilizando-se uma apresentação de *slides* (Apêndice 4) contendo apenas as informações relevantes e *slides* de transição para indicar o que deveria acontecer em determinado momento do *workshop* (ver Apêndice 4 para documento de apresentação).

Ainda na primeira etapa é apresentado o que se espera obter para um jogo específico. Na apresentação existem 2 *slides* que apontam qual o público-alvo e qual o foco que as ideias/mecânicas devem abordar.



A Figura 29 traz a estrutura do *workshop* piloto e suas etapas. Na esquerda estão as entradas em cada uma das fases e na direita as saídas. Ao centro estão listadas cada uma das etapas e o elemento principal que compõe cada uma delas.

Figura 29 – Diagrama de etapas do *workshop* e tempos de trabalho dos grupos em cada fase.



Fonte: próprio autor.

## Etapas do Workshop

### Etapa 1

Conceito de jogo – de preferência ter um já antes de iniciar o workshop. O Conceito deve conter os objetivos sérios, estilo de jogo e experiência de jogo.

Restrições do jogo– caso o jogo possua restrições, estas devem estar listadas previamente. Estas restrições são formadas por todos os elementos que afetam o *design* de um JS e partem dos especialistas da área. Estas restrições limitam quais dispositivos podem ser utilizados, quais os resultados que o jogo deve obter, como o aspecto estético é influenciado (cores, elementos na tela, disposição dos elementos, estética dos elementos gráficos). As mecânicas de jogo precisam se adequar a estas restrições para serem utilizáveis no *design* do JS.

O workshop inicia com 15 minutos para descrever as definições que guiam o processo de geração de ideias.

## Etapa 2 – Geração de Ideias

Esta etapa é baseada na geração de ideias por *brainstorm*, utilizando os modelos New-Darwinian (ND) e New-Lamarckian (NL). Dansey e Stevens (2008) trazem ambos os conceitos de criatividade já associados a um processo de *brainstorm* na forma de um jogo sério de geração de ideias. Sua abordagem está associada ao uso do modelo New-Darwinian para a geração de ideias e sua combinação sem nenhum tipo de restrição que soma na mesma direção do Pensamento Divergente que, da mesma forma, procura expandir as possibilidades.

Estas ideias geradas sem balizamento precisam convergir (Pensamento Convergente) com as restrições existentes no design de jogos sérios. Esta convergência necessita de parâmetros que possam distinguir o que pode ser utilizado e o que não pode. O modelo New-Lamarckian atua na geração ideias com parâmetros restritivos, para que ideias sejam adequadas as necessidades mínimas (restrições do jogo sério) e possam ser utilizadas.

### Primeira Parte:

- a. Divide-se os participantes em grupos com 2 integrantes devido ao CPP (THORNBURG, 1991).
- b. Com base no conceito de jogo, sem considerar as restrições (New-Darwinian), cada integrante do grupo busca escrever, de forma conceitual e com os detalhes que julgar necessário, em uma folha de papel, mecânicas de jogo adequadas ao conceito. Não há restrições neste momento. Deve-se procurar descrever no mínimo 3 ou mais ideias (no Método 635 os participantes devem escrever 3 ideias a cada 5 minutos). Todas as ideias devem estar em folhas ou pedaços de folhas separadas. Membros do grupo podem conversar livremente. Neste momento não há interação entre os diferentes grupos para não afetar os resultados.

Esta etapa é executada em 15 minutos, resultando em no mínimo 3 ideias escritas por cada um dos grupos.

## Segunda Parte:

Novo slide com as restrições é apresentado e então o grupo executa a segunda parte em 20 minutos

c. as ideias de um grupo são passadas para outro grupo (um grupo não pode ficar com as mesmas ideias que escreveu).

d. Os membros do grupo reescrevem as ideias (adaptar as ideias), se possível, utilizando neste momento as restrições do jogo que fazem parte dos objetivos sérios do JS (New-Lamarckian). Caso uma ideia não possa ser reescrita, o grupo deve criar uma nova ideia, mas desta vez respeitando as restrições. Estas são constituídas pelas limitações as ações do jogador (CHARSKY, 2010).

Após os 20 minutos desta etapa, os resultados deveram ser, no mínimo 3 ideias reescritas por cada um dos grupos.

## Etapa 3 – Combinação de Ideias

Esta etapa está baseada em uma das técnicas do *brainstorming* onde novas ideias são geradas com base em ideias previamente já existentes. Pesquisas mostraram que idéias compartilhadas podem estimular membros de outros grupos em uma seção de *brainstorming* a pensar em outras ideias (DUGOSH, PAULUS, ROLAND e YANG, 2000; RIETZSCHEL, NIJSTAD e STROEBE, 2007). Construir ideias a partir de ideias de outros requer tanto pensamentos divergentes quanto convergentes. Indivíduos têm que selecionar idéias para combinação possível (PUTMAN, PAULUS 2009; RIETZSCHEL, NIJSTAD, STROEBE, 2006) e, em seguida, gerar uma combinação com essas ideias em uma nova ideia (processo divergente).

Como os participantes já possuem idéias que recebem de outros para trabalhar, as perdas de produção devido ao bloqueio, que consiste na dificuldade de gerar novas ideias (FURNHAM e YAZDANPANAHI, 1994) em *brainstorming* tendem a ser mitigados, especialmente se os grupos usam meios eletrônicos ou escritos (DENNIS, WILLIAMS 2003; HESLIN 2009). Kohn, Paulus e Choi (2011) apontam em seus experimentos que os participantes podem efetivamente executar a tarefa de combinação de idéias e que os grupos são capazes de se beneficiar deste processo no desenvolvimento de ideias criativas.

a. grupos trocam as ideias modificadas na segunda parte da etapa 2. Cada grupo recebe metade das ideias de um grupo e outra metade de outro grupo, não ficando com nenhuma de suas ideias. O Método 635 promove a troca de ideias entre participantes como forma de estimular uma maior geração de ideias pois os participantes utilizam as ideias de outros participantes para gerar novas (ROHRBACH, 1968).

b. Cada grupo tenta combinar as ideias recebidas entre si, criando novas ideias.

Esta etapa dura 20 minutos, resultando em no mínimo 3 ideias combinadas por cada um dos grupos.

#### Etapa 4 – Visualização de Ideias

Nesta etapa as ideias já passaram pelas restrições do *design* do JS (equivalente a definição de um problema) e sua representação gráfica contribui para melhorar a geração de ideias criativas. É utilizada então a técnica do *Game Sketching* (AGUSTIN, CHUANG, DELGADO, 2007) que é uma ferramenta voltada para o *design* de jogos e segue premissas similares ao Esboço Colaborativo (*C-Sketch*) (SHAH, 1993) que utiliza representação visual para gerar ideias.

a. os grupos trocam as ideias da etapa 3. Cada grupo recebe metade das ideias de um grupo e outra metade de outro grupo da mesma forma que na etapa 3.

c. Para cada ideia, o grupo deve procurar fazer o *sketching* destas ideias de forma a visualizá-las. Novos elementos e mudanças podem ser feitos nas ideias.

Esta etapa dura 40 minutos, resultando em no mínimo 3 ideias desenhadas por cada um dos grupos.

#### Etapa 5 – Revisão das ideias

Esta etapa está baseada no *Brainstorming*. Convergência de ideias é uma atividade crítica da equipe que contribui para uma melhor qualidade das ideias (SEEBER, VREEDE, MAIER, WEBER 2017).

a. Os grupos são dissolvidos.

b. Para cada ideia, lê-se ela em voz alta e os participantes podem elaborar mudanças na ideia. Mudanças devem ser anotadas. Estas mudanças devem levar em consideração as restrições do jogo.

Esta etapa dura 30 minutos, resultando em um conjunto de ideias vindas de cada uma das etapas anteriores, totalizando no mínimo 27 ideias entre reescritas com as restrições, combinadas e desenhadas.

#### Etapa 6 – Pilha de ideias

Todas as ideias são agrupadas em uma pilha de ideias para o jogo. Estas ideias podem ser integradas no GDD que dará forma aos protótipos do jogo.

#### 5.1.3 Avaliação com especialista pré-piloto

Antes da realização do *workshop* piloto, foi feita uma avaliação do mesmo com o psicólogo especialista que participou observando o processo do *workshop* posteriormente. Suas análises e observações estão gravadas em arquivo de áudio.

Dentre os pontos levantados pela sua análise da estrutura *workshop*, tem-se a seguinte avaliação:

- Iniciar o *workshop* apresentando restrições no começo criaria um ambiente de desestimulação para os participantes e ter esses dois momentos no *workshop*, um inicial sem restrições e um posterior onde as restrições que se aplicam a jogos sérios sejam apresentadas e integradas no processo de geração de ideias é positivo;
- Ter mudanças na forma como o *brainstorming* é aplicado e associado a outras ferramentas (escrita, desenho, troca de ideias) é positivo e contribui para gerar desafio, que está conectado a motivação;
- Reforça o papel do mediador e da sua postura e forma de comunicar as etapas e desafios do *workshop* para manter os participantes engajados e com foco nas entregas de cada etapa;
- Grupos heterogêneos são positivos no processo para gerar novas visões, ter ideias novas ou modificar ideias já existente com uma perspectiva diferente, única a cada pessoa;
- Destaca que o *workshop* da forma como está estruturado têm coerência.

Algumas das falas do psicólogo gravadas em áudio que ressaltam a análise feita por ele:

“..a ideia do projeto.. é construir um ciclo de um processo...de forma que ajuda a travessar todas as restrições...mas que se essas etapas forem seguidas eu vou ter pelo menos uma chance maior de chegar no resultado deste jogo..”

“... o passo a passo tem uma coerência, eu entenderia..”

“..não aparecer a palavra restrição em nenhum momento da fala...”

“..restrição é bloqueadora..”

“...motivação gerada através de desafios...”

“...ques está no processo criativo gosta de ser desafiado...”

“...fazer mais do mesmo, não quero.... quero ser desafiado...”

“..legal, tua ideia é maravilhosa...agora põe essa condição aqui diferente desse público...qual é a virada que você pode fazer...que está na etapa 3..”

“...é 15 minutos, vai vir ideia maravilha e vai vir ideia ruim...”

“...workshop vai depender muito da disponibilidade do mediador...desse pensamento dele..mediar muito bem..”

“...que ao final do processo as pessoas tenham o entendimento que a criatividade parte de uma liberdade de expressão e conexões para um outro momento que essa criatividade tem que ser utilizada para superar algumas condições...e que eu consegui transformar isso para chegar num protótipo do jogo...”

“...se filtrar muito na primeira etapa...se perde coisas muito interessantes...”

“...num primeiro momento, eu não teria especialistas...” (referente a convidar profissional sobre lateralidade)

“...na etapa 1 mediador menciona que com uma consulta prévia com especialistas...não o especialista logo no começo...”

“...quando a pessoa se colocava...vou participar do workshop de lateralidade...esse cara já vai começar a consultar...uma ou duas semanas antes...vai vir com uma série de coisas já...esse primeiro momento tem que acolher tudo isso” (etapa 1).

#### 5.1.4 Piloto: Jogo Para Lateralidade

Partindo do entendimento de que o discernimento entre esquerda e direita é uma habilidade psicomotora fundamental para o cotidiano e que uma parcela significativa da população tem dificuldades de aprendizado quanto a isto (crianças com síndrome de Down e adultos), propôs-se um jogo que usasse essa distinção como foco do aprendizado.

E como esta habilidade se apresenta no dia-a-dia na forma de símbolos e sinais, então foi solicitado aos participantes que pensassem em mecânicas de jogo considerando:

- lateraridade com foco nos conceitos de esquerda e direita;
- apresentação de símbolos, sinais e ícones do cotidiano;
- é relevante saber o certo, errado ou omissão e tempo de reação;

O JS para lateralidade apresentava as seguintes restrições:

- público alvo: de 5 a 8 anos; crianças com síndrome de Down;
- público não possui nenhum problema auditivo ou visual grave;
- jogo deve funcionar em salas de informática de entidades e creches;
- considerar acesso a internet limitada;
- permitido fones de ouvido para escutar sons do jogo;
- disponível somente equipamento básico de interação: teclado e mouse;
- hardware limitado: máximo um dual core;
- uso simultâneo por mais de um jogador em vários computadores numa mesma sala;
- não deve haver privilégio de um lado em detrimento do outro;
- usar ambas as mãos e não somente os dedos (mouse).

#### 5.2. EXECUÇÃO DO PILOTO: PRIMEIRO CICLO

O Formulário hospedado em um *google forms*, foi aberto a pessoas dentro da UDESC para realização de um teste piloto. O número de pessoas que preencheu o formulário foi baixo (6 pessoas), mas suficiente para realizar o piloto. A Tabela 2 apresenta os resultados do preenchimento do formulário pelos participantes.

Após a aplicação e coleta das respostas do questionário de seleção, um cálculo utilizando-se Distância Manhattan é tabulado para cada participante em relação aos demais

participantes. Aqueles participantes com as distâncias mais longas entre si foram selecionados e agrupados em pares. As distâncias entre os participantes calculadas estão contidas na Tabela 3.

Tabela 2 – Respostas dos participantes no questionário de seleção (Apêndice 3).

	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E	Participante F	Participante G
Escolaridade	Ensino Superior	Ensino Superior	Ensino Médio completo	Ensino Superior completo	Ensino Superior completo	Ensino Superior completo	Ensino Superior completo
Estratégia	3	4	5	5	1	4	1
Puzzle	4	5	4	4	3	5	2
Role-Playing Games (RPGs)	5	5	5	5	1	2	1
Aventura/Ação	5	4	5	5	1	5	1
Esportes	2	5	1	2	1	3	3
Jogos de simulação	1	5	2	1	1	5	1
Jogos de Corrida	2	5	2	3	1	2	3
Shooter	5	4	3	5	1	2	3
Luta	4	4	2	3	1	5	1
Arcade	3	4	1	1	2	5	1
Cartas e dados	1	3	2	3	1	1	3
Quiz, Trivia e jogos de tabuleiro	1	4	2	3	2	4	1
Programação	5	5	4	3	1	3	5
Arte e Animação	2	5	3	5	2	4	2
Game Design	4	5	4	5	4	5	2
Produtor e Gestão de Projeto	3	3	3	4	3	3	3
Áudio	2	3	3	1	1	2	2
Teste e controle de qualidade	3	3	4	3	3	1	4

Fonte: próprio autor.



Distâncias calculadas entre participantes:

Tabela 3 – Distâncias entre participantes – Distância Manhattan Normalizada

<b>Relação entre 2 participantes</b>	<b>Distância Manhattan calculada entre os 2 participantes</b>
A B	4,200001
A C	2,399999
A D	2,399999
A E	5
A F	2,800001
B C	3,400002
B D	3,400002
B E	9,2
B F	3
C D	0
C E	6,199998
C F	1,600001
D E	6,199998
D F	1,600001
E F	7

Fonte: próprio autor.

Para a formação dos grupos, utilizou-se o cálculo de Distância Manhattan normalizada. Esta distância (Tabela 3) foram calculadas com base nos números coletados no formulário de seleção (Tabela 2). Os grupos foram pareados considerando-se os valores de maior distância,

onde participantes C e D tem distância 0 e não poderiam ficar juntos. Os pares que separavam C e D e possuíam valores de distância alto foram selecionados. Os grupos originalmente formados foram:

Participantes C e E; Participantes B e D; Participantes A e F

No piloto, dois dos selecionados não compareceram e foi necessário buscar duas pessoas externas, da qual não se tinha nenhuma informação de perfil para complementar os grupos de trabalho. Isto gerou um descompasso na formação dos grupos de trabalho. Havia 6 participantes, que foram divididos em 3 grupos com 2 integrantes. Com 2 participantes faltantes e dois participantes externos que não haviam preenchido o formulário de seleção, os grupos foram readequados para:

Participantes C e E

Participantes D e Participante Externo A (não fez o formulário)

Participantes A e Participante Externo B (não fez o formulário)

Como os participantes faltantes foram o B e o F, apenas se substituiu eles pelos participantes externos nos grupos.

As etapas do *workshop* piloto foram executadas em conjunto com apresentação de *slides* (Apêndice 4). Os grupos estavam posicionados em mesas redondas, distantes umas das outras, todos com fácil visualização de tela onde estavam sendo projetados os *slides*.

O *workshop* teve condução do mestrando desta pesquisa, de um especialista em Jogos Sérios e de um psicólogo especialista em criatividade.

#### 5.2.1 Avaliação do piloto: situações problemas

Após a execução do *workshop* piloto fez-se uma análise das situações que foram identificadas como problemas e ou requerem melhorias.

Problema 1- Apenas dois critérios de conhecimento (jogos e atuação) se mostravam limitados para definir um perfil heterogêneo pois mesmo com a atribuição de pontuação e o cálculo de distância, os valores não foram diferentes o suficiente para formar grupos com muitas diferenças. Ocorreu o caso de participantes onde a distância foi 0, implicando em um perfil similar. O primeiro critério, dos tipos de jogos, embora tenha uma quantidade maior de perguntas apresentou uma influência menor nas ideias e esboços apresentados pelos grupos;

Problema 2 - Os resultados finais do piloto, ou seja, as propostas de mecânicas para o jogo, não ficaram dentro do esperado: ocorreu um desvio nas ideias e o foco principal que era o de apresentar os símbolos de lateralidade foi pouco explorado. Isto ocorreu porque a forma como as restrições e o objetivo de como as mecânicas deveriam ser pensadas não foram trabalhados de forma enfática e objetiva durante as explicações fornecidas pelo condutor do *workshop*;

Problema 3 - As informações de restrições do jogo e de qual o conteúdo era seu foco estavam apenas disponíveis nos *slides*, e depois que o *workshop* começou, elas não estavam mais acessíveis aos participantes, o que gerou alguns questionamentos durante as etapas de trabalho dos grupos nas ideias. Os questionamentos sobre quais eram as restrições que haviam sido passadas e algumas das ideias e esboços gerados nas etapas finais do *workshop* não estavam levando em consideração estas restrições;

Problema 4 - Na etapa 2, inicialmente foi feita uma rodada de 15 minutos sem aplicação de nenhuma restrição do *design* do jogo sério foco do *workshop*. Apenas foi dado aos grupos a temática que o jogo abordaria e foi pedido aos grupos que gerassem ideias que fossem mecânicas de jogo para o tema. Foi deixado de forma livre como proceder na etapa 1, e os resultados acabaram sendo de forma mista, com textos e esboços e/ou diagramas fazendo parte destas ideias geradas. Isto dificultou a utilização das ideias nas etapas seguintes do *workshop* que fazem uma rotação das ideias entre as mesas de trabalho;

Problema 5- Os participantes não seguiram as orientações na tela, e alguns fizeram menos ideias do que o mínimo de 3, ou colocaram tudo em 1 folha só, quando deveriam estar em folhas separadas. Já nesta etapa apareceram desenhos e diagrama, e isto dificultou o entendimento por parte dos outros grupos;

Problema 6 - Ainda na etapa 2, os grupos receberam as ideias de outro grupo e precisaram tentar adaptar estas ideias para novas ideias considerando desta vez as restrições. Como as ideias não estavam estruturadas, quando os grupos as receberam houve dificuldade na compreensão do que eram e os grupos acabaram por reinterpretar o que receberam ou criaram coisas completamente novas. As restrições apareceram apenas nessa etapa para não influenciar a anterior. Quando foi feita a passagem de ideias, os grupos queriam que uma pessoa do grupo de onde as ideias fosse explicá-las. Isto não foi feito;

Problema 7 - Participantes acharam que apenas 15 minutos para gerar as 3 ideias era pouco;

Problema 8 - Não foram respeitadas as instruções de que as ideias reescritas deveriam ir para novos papéis e ser no mínimo 3 ideias distintas;

Problema 9 - Para a etapa 3, a estrutura original do *workshop* foi quebrada pois um membro de cada grupo foi trocado, indo junto com as ideias geradas para outro grupo. Foi necessário fazer isto devido a forma como as ideias originais foram criadas pelos grupos, que gerou a necessidade de uma pessoa do grupo de onde as ideias originaram acompanhar as mesmas para um novo grupo de forma a poder explica-las já que estas não estavam estruturadas de forma que podiam ser facilmente interpretadas por outras pessoas. Isto acabou desequilibrando os grupos e ocorreram influências de um participante sobre outro; em alguns casos, até dominância no direcionamento que o grupo teve nos resultados. Ocorreu uma dificuldade maior nesta etapa por parte dos participantes que pareciam estar perdidos, sem saber o que fazer;

Problema 10 - Na etapa 4 todos os grupos fizeram apenas 1 esboço e optaram por fazer o de uma ideia com mais empenho que permaneceu com eles desde a segunda metade da etapa 2. Os outros esboços foram bem esparsos e pouco úteis. A forma como esses esboços foram feitos também foi bastante disperso, não seguindo todos os elementos que foram gerados nas etapas anteriores de ideias e combinações de ideias. Os esboços não refletiam exatamente as ideias e as combinações de ideias geradas;

Problema 11- Na etapa 5 a quantidade de informações trocadas é alta e se perde se não forem registradas pois ao falar e expressar seus pontos de vista ou análises sobre os esboços dos outros grupos, muitas informações na forma de questionamentos ou sugestões foram trocados, mas estas informações aconteceram na forma de uma conversa casual e não ocorreu um registro formal do que foi comentado pelos participantes cada esboço de cada grupo;

Problema 12 - Durante o *workshop*, não houve uma distinção clara entre cada etapa. Esta distinção pode ajudar a dar o senso de evolução nos trabalhos;

Problema 13 - O ambiente onde ocorreu o *workshop* espaço para transitar, mas os participantes se restringiram a ficar nas suas respectivas mesas;

Problema 14 - O *workshop* foi conduzido sem a presença de pessoas da equipe de desenvolvimento do jogo sério. Isto teve influência durante a apresentação do tema e das restrições pois não foi possível tirar algumas dúvidas dos participantes que eram bem específicas;

Problema 15 - Na etapa 5 do *workshop*, foi bastante modificado neste piloto. Foram apresentados por cada grupo, e discutidos, apenas um esboço de cada grupo, que eles mesmos escolheram qual seria. As demais pessoas deram ideias e contribuíram em cima de cada apresentação. Da forma como foi feito, todos sentados com as cadeiras em formato de roda, e cada um segurando suas ideias nas mãos, e devido a uma limitação tecnológica de não poder projetar os papéis gerados com ideias e esboços de cada grupo em uma tela para visualização de todos, não se pôde aproveitar muito o que foi discutido;

Problema 16 - Percebe-se por parte dos participantes que estes já possuíam ideias pré-determinadas sobre o que eles consideravam mais relevantes, que foi percebido nas ideias e esboços finais apresentados por cada grupo, onde por exemplo, participantes com formação em programação apresentaram ideias e esboços que continham elementos mais voltados para uma implementação, enquanto que aqueles que tinham *background* em educação se preocuparam muito mais com a forma como os usuários iriam interagir com o jogo e qual o efeito sobre a forma de pensar. Feito que resultou em ideias que não atendem às necessidades de *design* do jogo sério usado no piloto.

#### 5.2.2 Auto avaliação do piloto: soluções

Para cada uma das situações levantadas uma solução de melhoria pode ser implementada:

Solução 1: Utilizar em conjunto com o formulário de seleção a ferramenta de avaliação de criatividade Escala Preferencial de Basadur – Apêndice 8 (BASADUR, FINKBEINER 1983), que separa o perfil criativo dos participantes em 4 grupos distintos diferenciados, contribuindo para a montagem grupos heterogêneos;

Solução 2: Se faz necessário uma etapa inicial do *workshop*, onde seja feita uma explanação mais direcionada sobre o que é e, o que se espera de resultado, bem como um aprofundamento sobre os conceitos do jogo sério a ser trabalhado;

Solução 3: Colocar as informações referentes a restrições e os formatos que as ideias devem ser elaboradas nas mesas de trabalho em uma folha (manual);

Solução 4: É necessário estabelecer que na etapa 2 as ideias sejam descritas de forma textual, e identificadas de forma separada por ideia, cada uma delas em uma folha diferente. Estas ideias devem conter palavras chaves para cada uma das mecânicas (folhas) elencando quais

são os elementos de jogo envolvidos na mecânica (personagens, elementos de cenário, inimigos...) e como a mecânica funciona como um passo a passo;

Solução 5: Entregar folhas separadas e explicitar que cada ideia deve ir em uma folha específica, como apresentado no Apêndice 7;

Solução 6: É preciso explicar sobre como as restrições podem afetar as ideias. Não passar só metade. Passar todas as ideias adiante para não ficar com uma ideia do próprio grupo, que leva a pessoalização de uma ideia;

Solução 7: Considerando o baixo número de ideias geradas, aumentar o tempo da etapa 2. Manter os 20 minutos para a etapa seguinte, quando as ideias devem ser reescritas com as restrições;

Solução 8: Fornecer papéis separados, numerados e enfatizar que os 3 necessitam ser preenchidos (3 ideias). Estas folhas devem ter cores diferentes para cada uma das etapas e serem numeradas de 1 a 3, e indicar claramente o tipo de conteúdo: texto, desenhos;

Solução 9: As ideias devem transitar entre os grupos, mas evitar que pessoas e ideias de um mesmo grupo caminhem junto para um próximo grupo. Não desfazer os grupos formados originalmente que começam a ter sinergia. Não misturar os grupos (quebrando a proposta da composição original, e comprometendo a sinergia inicial já desenvolvida);

Solução 10: Enfatizar a necessidade de usar as 3 ideias (não concentrar em somente uma);

Solução 11: Ter um gravador de áudio para gravar o que está sendo dito pelas pessoas. Isto vai requerer aplicar termo de consentimento de uso de imagem/som e conteúdo antes de iniciar o workshop para todos os participantes (TCLE) – Termo de consentimento livre e esclarecido;

Solução 12: Adotar um elemento claro que identifique uma mudança na fase de trabalho na forma de um som característico como um sino ou uma buzina;

Solução 13: Interessante ter elementos que ajudem aos participantes relaxarem como café e biscoitos, para fomentar um ambiente mais descontraído, onde as pessoas possam se levantar da mesa e se movimentar;

Solução 14: Considerar ter um moderador no *workshop* conhecedor do objetivo sério do JS que passe de grupo em grupo, durante os trabalhos, observe o que está sendo gerado e oriente caso seja necessário;

Solução 15: É necessário ter uma webcam junto ao equipamento do *workshop* para filmar cada uma das folhas e projetar na tela. Adicionar uma etapa extra onde cada pessoa possa contribuir, escrevendo em um papel sugestões sobre o que está vendo na tela;

Solução 16: Estes pré-conceitos precisam ser quebrados na nova etapa pré-*workshop* (que ocorre antes do workshop, no mesmo dia).

### 5.2.3 Avaliação com especialista pós-piloto

Duas semanas após a realização do *workshop* piloto, um novo encontro foi realizado com o psicólogo especialista para avaliação do que fora executado e das situações problemas indetificadas. Suas observações foram:

- Colocar as informações nas mesas de trabalho em uma folha, usando cores para diferenciar as folhas que pertencer a cada etapa;
- Colocar nas mesas as informações essenciais que os participantes precisam no momento que estão gerando ideias. As restrições (condicionantes) devem ser colocadas na mesa apenas depois que estes forem apresentados pelo moderador;
- Aumentar o tempo para geração de ideias nas etapas iniciais do *workshop*;
- Adotar um elemento sonoro, como um sino, que identifique uma mudança na fase de trabalho;
- Rotacionar pessoas entre grupos entre etapas pode ajudar a quebrar dominância de um participante sobre outro que ocorreu em alguns grupos;
- Considerar ter um momento antes do início do *workshop* para trabalhar a integração entre os participantes e descontraí-los.

Observa-se a similaridade nos pontos avaliados pelo psicólogo especialista e pela auto-avaliação feita do *workshop*.

### 5.3. SEGUNDO CICLO: SURGE A METODOLOGIA ABCDE

Com base nos estudos anteriores e na avaliação do piloto, pôde-se conceber uma metodologia, que tem como foco o *design* de mecânicas criativas para jogos sérios, denominada ABCDE; baseada no conceito de Criatividade Componencial de Amabile, promove uma seleção/organização dos participantes; desenvolve um *Brainstorming* com base

nas estratégias **Convergente-Divergente** de forma a **Evoluir** gradativamente no detalhamento e na mistura dos elementos que vão compor as mecânicas de jogo.

A metodologia ABCDE é detalhada a seguir:

### 5.3.1 Premissas

As premissas principais adotadas no *workshop* piloto se mantêm:

- (P1) foco na promoção da criatividade nas mecânicas de jogo (ADAMS, 2010);
- (P2) uso da ferramenta de *brainstorming*, associada aos modelos de criatividade Neo-Darminian e Neo-Lamarckian (JOHNSON-LAIRD, 1988);
- (P3) os modelos em P2 estão associados ao pensamento Divergente e Convergente (GUILFORD, 1950) respectivamente;
- (P4) ferramentas de *Game Sketching* (AGUSTIN, CHUANG, DELGADO, 2007);
- (P5) bases no Método 635 (ROHRBACH, 1968) para definir o número de participantes e a quantidade de ideias geradas;
- (P6) separação em pequenos grupos com duas pessoas (THORNBURG, 1991) que tem potencial de gerar mais ideias criativas.
- (P7) técnicas de combinação de ideias e rotação de ideias (GESCHKA, et al., 1981), onde as ideias rodam entre grupo no *brainstorming* entre etapas do *workshop* se mantêm.

Foram acrescentadas na metodologia ABCDE as seguintes premissas:

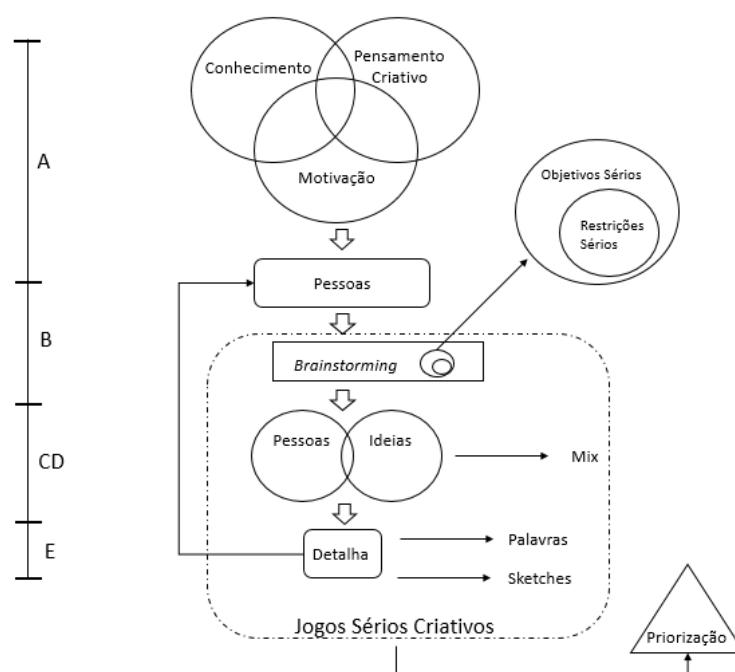
- (P8) adoção do conceito de criatividade da Teoria da Criatividade Componencial (AMABILE, 1983);
- (P9) uso da Escala Preferencial de Basadur (BASADUR, FINKBEINER 1983) para selecionar participantes (Apêndice 8);
- (P10) convite motivacional no formulário de seleção de voluntários e a reestruturação do *workshop* com os novos elementos apresentados.

A Figura 30 apresenta uma representação visual da metodologia ABCDE, onde no lado esquerdo estão as cinco etapas principais da metodologia, sendo A a Criatividade Componencial de Amabile; B a ferramenta de *brainstorming*; C as estratégias **Convergente-Divergente** e E o ciclo evolutivo do uso do *brainstorming* com as ideias geradas. As pessoas selecionadas utilizam as ferramentas de *brainstorming*, onde os modelos de criatividade Neo-



Darminian e Neo-Lamarckian guiam o processo de geração de ideias de mecânicas de jogos de forma a que estas estejam direcionadas aos objetivos sérios de um jogo e também respeitem suas restrições sérias. A interação entre as pessoas que formam os grupos de trabalho, e a iteração sobre as ideias com as ferramentas de *brainstorming* em um ciclo estruturado utilizando elementos verbais (palavras) e desenhos (sketches) faz o ciclo evolutivo avançar. Todas estas etapas estão concentradas em mecânicas para jogos sérios, com uma priorização das ideias geradas em relação aos objetivos e restrições (das que mais atendem as que menos atendem).

Figura 30 - Metodologia ABCDE.



Fonte: próprio autor.

O pilar incorporado para sustentar a metodologia é a Teoria Componencial de Criatividade (TCC) (AMABILE, 1983) – ver seção A da Figura 32 – pois ela aborda os elementos contidos nas outras teorias de criatividade: Big C e Mini-C (KAUFMAN, BEGHETTO 2008); Balanceamento de capacidades analíticas, sintéticas e práticas (STERNBERG, 1985; STERNBERG e LUBART, 1995; STERNBERG e WILLIAMS, 1996) e o Modelo 4P (RHODES 1961). Nela, existem três esferas principais que, quando interagem, resultam na criatividade: Conhecimento, Motivação e Pensamento Criativo. No contexto desta pesquisa, estas esferas foram abordadas da seguinte forma:

- **Conhecimento:** em tratando-se de jogos, conhecimentos distintos a gêneros de jogos e seu desenvolvimento, contribuem para a formação de grupos heterogêneos de pessoas, que são importantes para a geração de diferentes ideias [Amabile 1996]. O questionário *online* (Apêndice 3) concebido na versão piloto que trata dos conhecimentos em gêneros de jogos e áreas de atuação, usando uma escala Likert de 1 a 5 (sendo 1 o espectro de nenhuma relação/conhecimento e 5, o de maior relação/conhecimento) foi utilizado para buscar formar este grupo heterogêneo de pessoas no quesito de conhecimentos associados a jogos e o seu desenvolvimento (neste contexto de desenvolvimento, especificamente as áreas específicas de atuação que contribuem para a criação de um jogo digital).
- **Motivação:** Amabile (2004) considera o papel da motivação intrínseca como fundamental para a criatividade e que as pessoas serão mais criativas quando estas sentirem que estão motivadas primariamente por interesse, satisfação e desafio – e não por pressão externa. Para tratar desta motivação, o formulário de convite dos participantes para o *workshop* contém um texto explicativo (Apêndice 3) que busca ser o fator relacionado a motivação. Voluntariar-se para preencher o formulário já é considerado um indicativo de interesse. Satisfação e Desafio estarão na composição do texto do convite, na face do formulário e serão enfatizados no início do *workshop*.
- **Pensamento Criativo:** Amabile (2004) define como sendo a capacidade que as pessoas têm de se aproximar de um problema de forma imaginativa e de serem flexíveis na abordagem. A Escala Preferencial de Basadur (BASADUR, FINKBEINER 1983) pode ser utilizada para mapear quais as características que a pessoa apresenta associadas a 4 perfis distintos de criatividade (Implementador, Gerador, Otimizador, Conceitualizador). Com esta ferramenta de avaliação é possível compreender como as pessoas abordam os problemas apresentados e como são seus pensamentos criativos. Os demais testes encontrados na literatura não possuem o foco de classificar em grupos distintos, como os 4 perfis de criatividade existentes na escala de Basadur. Esta distinção por perfis permite uma divisão de grupos de trabalho para o *workshop* estruturada em perfis diferentes na forma de abordar a criatividade, que está conectado com o dito por Amabile (1996) sobre grupos heterogêneos de pessoas para gerar ideias diferentes. Este processo de análise dos participantes baseado na Criatividade Componencial serve para selecionar pessoas para o workshop (sejam voluntários

quando é um projeto acadêmico, ou membro da equipe quando é um projeto comercial) e, ao mesmo tempo, organizar os participantes em grupos (Dyads) visando potencializar a sinergia e os resultados criativos.

A seleção dos participantes continua sendo feita pelo formulário de seleção já existente (Apêndice 3, mas com a inclusão do instrumento de avaliação pela Escala Preferencial de Basadur (BASADUR, FINKBEINER 1983) para auxiliar no mapeamento dos 4 perfis de criatividade.

Calcula-se a distância manhattan utilizando-se as duas primeiras seções do Formulário de seleção (Apêndice 3). Com as distâncias definidas, têm-se os 6 candidatos (aqueles que possuem as maiores distâncias entre si), pareados em duplas. Para cada uma destas duplas, utilizando-se Escala Preferencial de Basadur, obtida para cada um dos participantes da seção 3 do Formulário de seleção, compara-se os estilos (definidos pela escala) entre os 2 participantes que agrupados pela distância manhattan. Se estes participantes possuem estilos diferentes, esta dupla é mantida e ambos os participantes continuam selecionados. Este processo é feito para cada uma das demais duplas calculadas pela distância manhattan, exceto para aquelas que contém participantes que já foram selecionados em uma dupla anterior (por terem distâncias entre si grandes e estilos diferentes pela Escala Preferencial de Basadur).

Os seis participantes selecionados (três duplas) têm seus estilos individuais checados, verificando se esta seleção comporta pelo menos os 4 tipos de estilos contidos na Escala Preferencial de Basadur. Caso um ou mais estilos estejam ausentes desta seleção, procede-se a uma nova verificação de participantes em duplas (utilizando a distância manhattan calculada como fator de priorização) até que o grupo selecionado, 6 pessoas divididos em 3 duplas contemplem os 4 estilos da Escala Preferencial de Basadur, e que estas duplas não possuam, numa mesma dupla, o mesmo estilo.

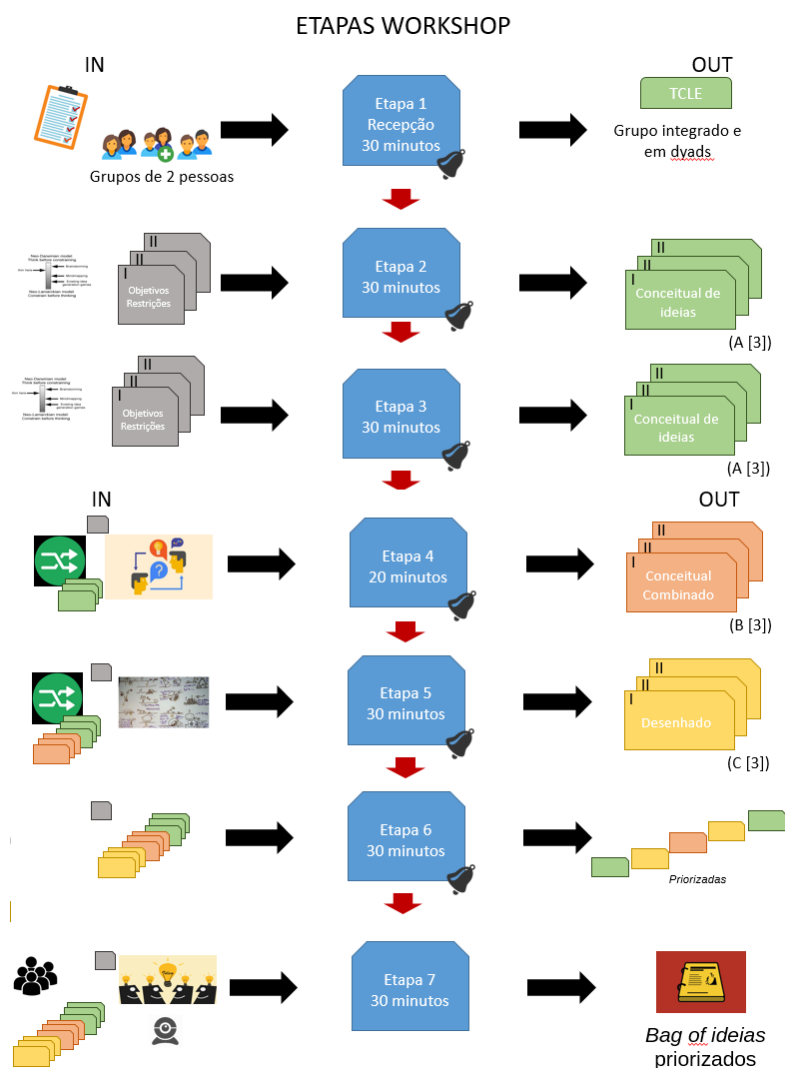
Após a determinação e organização dos participantes, tem-se então o *workshop* conforme descrito a seguir.

### 5.3.2 Estrutura do workshop

A nova estrutura é apresentada na Figura 31. Na esquerda estão as entradas em cada uma das fases e na direita as saídas. Ao centro estão listadas cada uma das etapas e o elemento

principal que compõe cada uma delas. A versão final da metodologia ABCDE também encontra-se no Apêndice 14.

Figura 31 – Etapas do Workshop versão final



Fonte: próprio autor.

### Etapas do Workshop

Os elementos presentes nas etapas descritas a seguir são aqueles que foram modificados/introduzidos. Todas as descrições e elementos que foram mantidos e descritos

nas etapas do *workshop* piloto não aparecem novamente descritas em cada uma de suas respectivas etapas.

### Etapa 1: Recepção

No início desta etapa, todos os participantes devem ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para uso de imagem e áudio (TCLE) e Termo de Ciência de que as ideias geradas são de autoria coletiva e de propriedade da UDESC.

Atividade “quebra-gelo” tem por função integrar e relaxar os participantes e definir como os resultados finais serão utilizados e o que é esperado dos participantes. Conduzido pelo moderador do *workshop* e por um consultor especialista no conteúdo. Nele serão tratados:

Objetivo do jogo sério – explicação mais detalhada do que consta no formulário de convite sobre o tema e os elementos principais do jogo sério que será o foco do *workshop*.

Restrições do jogo – o que são restrições em JS e como eles afetam o desenvolvimento do jogo e a concepção de mecânicas de jogo. Neste momento não são apresentadas as restrições do jogo que será tratado no *workshop*. O objetivo é que os participantes compreendam o que são restrições e o impacto delas no *design* de JS.

Participantes: este *workshop* está estruturado para um grupo de 6 (Métodos como o 635) em grupos de 2 pessoas (THORNBURG, 1991).

Esta etapa dura 30 minutos. Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

### Etapa 2 – Ideias N-D

Esta etapa é baseada na geração de ideias por *brainstorm*, utilizando o modelo New-Darwinian (N-D).

a. Divide-se os participantes em duplas (Dyads). Cada dupla recebe um conjunto de folhas denominadas “Guia de Trabalho” (Apêndice 7) com a numeração I e II. Estas folhas, numeradas de acordo com as etapas que serão realizadas no *workshop*, apresentam as informações que os participantes necessitam para realizar cada uma das etapas. Nesta primeira etapa o guia instrui os participantes sobre os objetivos do jogo (I) e a escrever 1 ideia por folha, qual folha utilizar (folhas verdes) e como descrever a ideia de forma textual, utilizando

descrições objetivas e com palavras chaves (II). As folhas do guia das próximas etapas não devem ser vistas neste momento (ver Apêndice 7).

b. Com base no conceito de jogo, sem considerar as restrições (New-Drawinian), cada integrante do grupo busca escrever, de forma conceitual e com os detalhes que julgar necessário, em uma folha de papel, mecânicas de jogo adequadas ao conceito. Não há restrições neste momento. Membros da Dyad podem conversar livremente. Neste momento não há interação entre os diferentes grupos para não afetar os resultados. A Dyad deve procurar escrever no mínimo 3 ideias (mesmo número do Método 635).

Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

### Etapa 3 – Ideias N-L

Esta etapa é baseada na geração de ideias por *brainstorm*, utilizando o modelo New-Lamarckian (N-L). O condutor do *workshop* apresenta as restrições do JS usando os slides e orienta as dyads a passarem a sua folha de ideias ND para outra dyad (anti-horário).

a. as ideias de um grupo são passadas para outra dyad (uma dyad não pode ficar com as mesmas ideias que escreveu). Todos as dyads recebem duas novas folhas do “Guia de Trabalho” com a numeração III, e a IV que trata da forma que as ideias devem ser escritas (Apêndice 7), que trata das restrições do jogo sério (New-Lamarckian) que precisam ser consideradas no *design* das mecânicas de jogo. Estas restrições são apresentadas na forma de desafios que os participantes vão procurar superar. As ideias são reescritas em forma textual nas folhas de cor verde.

b. Os membros da dyad reescrevem as ideias ou criam novas ideias para tentar superar os desafios (restrições) propostos. Membros das dyads podem conversar livremente. Neste momento não há interação entre as diferentes dyads para não afetar os resultados.

Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

### Etapa 4 – Combinação de Ideias

Esta etapa está baseada em uma das técnicas do *brainstorming* onde novas ideias são geradas com base em ideias previamente já existentes. O “Guia de Trabalho” com todas as folhas entregues até esta etapa podem ser consultados pelos dyads a todo momento. Os grupos são instuídos a gerar novas ideias escritas com base na combinação de ideias recebidas ou

tomando como referência ideias que receberam de outros grupos. Nesta etapa as dyads recebem a folha de “Guia de Trabalho” V (Apêndice 7) com lembrete de que esta fase é uma combinação de ideias na forma escrita.

- a. Dyads trocam as ideias modificadas na etapa 3. Cada dyad recebe metade das ideias de outra dyad.
- b. Cada grupo combina as ideias recebidas entre si, criando novas ideias, ou gerando novas ideias com base nas ideias que receberam. Gerar no mínimo 3 novas ideias (por combinação ou por referência). Membros da dyad podem conversar livremente. Neste momento não há interação entre os diferentes grupos para não afetar os resultados. Ideias devem ser escritas nas folhas de cor laranja.

Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

#### Etapa 5 – Visualização de Ideias

O “Guia de Trabalho” com todas as folhas entregues até esta etapa podem ser consultadas pelos grupos neste momento. Os grupos são instuídos a gerar novas ideias através do desenho de ideias que eles têm na sua mesa, sejam elas suas ideias próprias ou de outros grupos. As instruções indicam que estas novas ideias devem ser desenhadas. Nesta etapa as dyads recebem a folha de “Guia de Trabalho” VI (Apêndice 7) que trata da geração de ideias baseado na forma visual (*sketching*) com base em ideias escritas.

- a. grupos trocam as ideias da etapa 4.
- b. Para cada ideia, o grupo deve procurar fazer o *sketching* destas ideias de forma a visualizá-las. Novos elementos e mudanças podem ser feitos nas ideias. Neste momento não há interação entre os diferentes grupos para não afetar os resultados. Gerar no mínimo 3 desenhos. As ideias são desenhadas nas folhas de cor amarela.

Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

#### Etapa 6 – *Checkpoint*

- a. Trocar os *sketches* entre dyads.
- b. Avaliar e registrar se os *sketches* atendem aos objetivos e as restrições apresentados para o JS.

c. Gerar uma priorização dos *sketches* aderentes aos objetivos e restrições.

As dyads recebem a folha do “Guia de Trabalho” VII (Apêndice 7), onde consta informações sobre esta etapa a priorização das ideias.

Uso de sino para indicar a passagem desta etapa para a próxima.

#### Etapa 7 – Revisão das ideias

Esta etapa está baseada no *Brainstorming* e Convergência de ideias.

- a. As dyads são dissolvidas. Todas as ideias geradas são recolhidas.
- b. Para cada ideia, iniciando com as de maior aderência que foram priorizadas pelas dyads na etapa anterior, seja escrita ou desenhada, uma projeção é feita em tela, utilizando uma webcam. Participantes do *workshop* podem dar novas ideias ou complementar as ideias mostradas. O condutor anota o que os participantes geram nesta etapa.

Todas as ideias são agrupadas em ordem de aderência e encaminhadas aos UFES. A filtragem final das ideias e o quanto elas atendem aos objetivos sérios do jogo, suas restrições e o público-alvo é feita, após o *workshop*, pelos especialistas no conteúdo (UFES) e desenvolvedores do JS (ETD).

### 5.4 TERCEIRO CICLO: EXECUÇÃO DO WORKSHOP

Esta seção detalha a progressão do workshop executado com a metodologia ABCDE e, seu formato final.

#### 5.4.1 Agrupamento

Para o segundo workshop foi acrescentado no formulário de seleção a Escala Preferencial de Basadur (Apêndice 8) utilizando a metodologia ABCDE com o objetivo agregar perfis de resolução de problema diferentes em uma mesma dupla e evitar que duas pessoas com o mesmo perfil de resolução de problema fiquem juntas. O formulário *online* ficou disponível por 15 dias para preenchimento e obteve um total de 6 respostas. Os dados base seguem apresentados na Tabela 4:



Tabela 4 – Respostas dos Participantes no formulário *online*

	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E	Participante F
Maior Escolaridade	Médio Completo	Especialização	Médio Completo	Médio Completo	Médio Completo	Médio Completo
Estratégia	4	4	3	1	1	5
Puzzle	3	4	2	3	3	3
Role-Playing Games (RPGs)	2	2	4	5	1	5
Aventura	5	4	5	5	3	4
Esportes	2	3	2	1	4	1
Simulação	1	3	2	3	4	4
Jogos de Corrida	2	4	2	3	4	1
Shooter	3	4	5	2	4	5
Luta	3	4	4	4	3	3
Arcade	2	4	2	2	1	3
Cartas e dados	3	3	3	3	2	4
Quiz, Trivia e jogos de tabuleiro	2	4	4	2	4	3
Programação	3	3	3	2	5	3
Arte e Animação	5	3	3	5	4	4
Game Design	3	3	4	4	3	4
Produtor e Gestão de Projeto	4	3	2	2	2	3
Audio	3	3	2	2	4	2
Teste e controle de qualidade	3	3	4	3	3	4

Fonte: próprio autor.

Para a Escala Preferencial de Basadur, os dados coletados, contidos no mesmo formulário *online* foram compilados nas tabelas no Apêndice 13. A análise dos formulários preenchidos levou ao seguinte pareamento de duplas para realização do workshop, como mostrado na Tabela 5:

Tabela 5 – Perfil pela escala de Basadur por participante

Participante A	Gerador (G)
Participante B	Otimizador (O)
Participante C	Gerador (G)
Participante D	Implementador(I)
Participante E	Implementador(I)
Participante F	Nada*

Fonte: próprio autor.

O participante F apresentou uma discrepância na análise na Escala de Basadur, resultando em um valor 0. Como a escala está baseada em 4 áreas ao longo de 2 eixos que definem um quadrante que corresponde a um perfil de solução de problema, não foi possível determinar o perfil do participante F neste quesito. Os valores de pareamento e perfis de solução de problemas resultou na Tabela 6:

Tabela 6 – Cálculo de Distância Manhattan entre participantes e relação de abordagem de problema

Relação entre 2 participantes	Distância Mahathan	Abordagem Problema
C D	0	G I
B F	1,200001	O G
A C	1,4	G G
A D	1,4	G I
C E	1,4	I I
D E	1,4	G I
A E	1,6	G I
C F	2,2	G -
D F	2,2	I -
A F	2,799999	G -
A B	2,8	G O
E F	2,8	I -
B E	2,8	O I
B C	3	O G
B D	3	O I

Fonte: próprio autor.

Para o pareamento das duplas foram consideradas as maiores distâncias entre participantes e se o perfil de abordagem de problema era diferente. O cálculo de Manhathan foi feito utilizando-se um software construído para este fim em C# dá a distância diretamente no console no sistema operacional Windows. A relação e abordagem de problema e seu

pareamento na Tabela 6 foi feito utilizando-se os resultados da Escala de Basadur, calculados na forma apresentada no Apêndice 13. Os pareamentos resultantes foram dos participantes A e D, B e C, E e F.

#### 5.4.2 Mudanças no workshop

Para este segundo workshop as seguintes mudanças foram implementadas baseadas nas situações levantadas no workshop e as propostas de soluções para cada uma delas.

- a) A apresentação feita pelo condutor do workshop, que fica projetada foi reformulada de maneira que os slides que mostram o que fazer, o tempo da etapa e formato da etapa, ficassem o tempo todo na projeção enquanto a etapa acontecia;
- b) Um manual impresso foi disponibilizado para cada uma das duplas, sendo que cada uma das etapas estava em folhas diferentes. O manual foi dado por partes, com as páginas correspondentes a fase atual do workshop sendo entregues junto com as folhas a serem preenchidas;
- c) Folhas codificadas com cores, indicando na folha a qual fase pertencem foram introduzidas no workshop e eram dadas a cada uma das duplas sempre no início de cada fase (as duplas não tinham todas as folhas para preenchimento no começo do workshop, elas eram fornecidas conforme a fase corrente do workshop);
- d) Aumento do tempo nas etapas 2 e 3 para 30 minutos cada;
- e) Enfatizado no manual e apresentação que acompanha o workshop a geração/combinação de 3 ideias em cada uma das fases de acordo com indícios que ideias criativas aumentam com o tempo (BASADUR e THOMPSON, 1986; WARD, SIFONIS e WILKENFELD, 1996) e pelo Método 635 que utiliza a base de 3 ideia em cada fase;
- f) Utilizado um sinal sonoro entre fases e quando faltavam 10 minutos para uma fase ser concluída, assim todas as duplas eram informadas;
- g) Web-cam, gravador de voz não estavam presentes na segunda implementação do workshop;
- h) O conteúdo sobre o jogo sério, explicação do que se tratava e definições do que são restrições foram reduzidas e abordadas de forma mais objetiva e direta para economizar tempo;
- i) O manual que fica com as duplas explica como fazer a priorização das ideias na etapa 6;

### 5.4.3 Situações Problema

As seguintes situações surgiram durante esta segunda rodada do workshop:

Problema 1 – O quebra gelo que estava previsto não aconteceu devido a atraso no início do workshop pelo atraso e falta de participantes;

Problema 2 – a cada 10 minutos os participantes eram informados sobre quanto tempo restava e 10 minutos depois um sinal sonoro identificava o final da etapa. Dois grupos, nas fases 1 e 2 desconsideraram o sinal sonoro e quando foram questionados do porquê responderam que o sinal sonoro no entendimento deles era o sinal de 10 minutos faltante. Devido a estarem imersos do processo de trabalho da etapa, não fizeram a relação entre sinal sonoro e fim da etapa e sim sinal sonoro com 10 minutos restantes de tempo;

Problema 3 – Pessoas chegaram atrasadas e outros faltaram fazendo com que outros participantes fossem inseridos diretamente no workshop em cima da hora, isto resultou em 4 duplas ao invés de 3. Portanto, duas duplas foram formadas pelo formulário *online* de seleção, uma forma formada pelo pareamento de uma pessoa que passou pelo processo de seleção e outra que foi inserida como sua dupla no momento do workshop, sem nenhuma avaliação e uma quarta dupla foi formada por uma pessoa que chegou atrasada e outra que não havia compreendido que estava na lista de espera e não fazia parte dos 6 participantes selecionados, resultando em uma dupla que não atendia a distância manhattan e a escala de Besemer;

Problema 4 – As pessoas não se preocuparam em seguir exatamente o formato requisitado. Manual que ficava nas mesas foi dado aos poucos, à medida que cada etapa avançava. Todas as duplas misturaram desenhos com textos nas duas fases iniciais e não observaram o manual que lhes eram entregues;

Problema 5 – Uma das duplas não trabalhou em conjunto durante as duas fases iniciais do workshop, cada um dos membros da dupla em silêncio e trabalhando em uma folha em separado, justamente uma das duplas que não foi formada pelo pareamento do formulário;

Problema 6 – Apenas 2 grupos formados vieram do formulário de inscrição *online* e processo completo de pareamento;

Problema 7 – Os comandos na fala e apresentação e nas folhas usadas para preenchimento não eram as mesmas – palavras diferentes foram utilizadas com o mesmo significado;

Problema 8 – As folhas guias não tinham uma descrição, apenas a numeração de fase. Nas etapas de passar folhas entre duplas isto resultou que cada dupla olhasse e analisa-se cada uma das folhas recebidas antes de iniciar os trabalhos de uma etapa. Esta análise durou em média 10 minutos por dupla;

Problema 9 – Percebeu-se a necessidade de um manual para quem conduz o workshop para que as etapas e comandos sejam os mesmos quando conduzidos por qualquer pessoa;

Situação 10 – A fase de priorização gerou resultados que não seguiram corretamente a forma numérica de priorização pois levou em consideração tudo que foi produzido em texto e desenho. Isto gerou muitas perguntas, mesmo tendo manual e tendo sido tudo explicado e todas as duplas calcularam a priorização de forma incorreta;

Problema 11 – A apresentação sobre o que são jogos sérios tomou tempo e o impacto não foi perceptível nas ideias pois todas as duplas focaram no tema e nas restrições (quando estas foram apresentadas na sua referida fase). Saber o conceito por trás de jogo sério e suas características não afetou os trabalhos de forma perceptível;

Problema 12 – A etapa final de desenho ocupou mais tempo e demandou mais atenção das duplas, tendo se estendido por 10 minutos a mais do que o estabelecido para a fase;

Problema 13 – O manual distribuído ao longo do workshop em partes resultou nas duplas ciclando entre as folhas do manual constantemente, colocando e tirando elas de ordem;

Problema 14 – A etapa final do workshop que consiste em todos os 6 participantes olhando o resultado de todos e podendo contribuir não resultou, tanto no piloto quanto nesta segunda implementação, em nenhuma mudança, sugestão ou ideia. As duplas se limitaram a explicar as suas ideias para os demais;

#### 5.4.4 Soluções

As seguintes soluções foram adotadas para o terceiro ciclo do workshop:

Solução 1 – O quebra gelo não foi implementado no workshop e como seu uso impacta no tempo total do workshop, foi removido para o próximo ciclo;

Solução 2 – Alterado para um único tipo de comunicação por voz. Duplas serão avisadas, quando faltar 10 minutos para a conclusão de uma fase e novamente informados verbalmente que uma fase foi concluída e que devem parar de realizá-la;

Solução 3 – Buscar ter um número maior de participantes no workshop como opções a mais e ter análise de pareamento para todos. Confirmar de antemão com os 6 participantes principais para o dia do workshop e 3 horas antes de seu início de forma que seja possível chamar participantes que ficam numa lista de espera. Informar a todos os participantes sobre esse procedimento no formulário *online* de inscrição para o workshop;

Solução 4 – Adicionar nas folhas, junto ao número da etapa a serem preenchidas no workshop pelas duplas, o formato de cada etapa (texto, desenho);

Solução 5 – Caso detectado esta situação em uma dupla, após 10 minutos se não ocorrer uma interação entre a dupla, o condutor do workshop pode pegar as folhas de cada um da dupla e fazer uma troca entre os 2 participantes, requisitando que eles analisem o que o outro está fazendo. Objetivo é gerar perguntas entre a dupla que levem a interação;

Solução 6 – Ter formulário de seleção impresso na hora, para ser preenchido por participantes que não passaram pelo formulário *online* de seleção. Realizar a análise manual do preenchimento e reorganizar os grupos;

Solução 7 – Utilizar na apresentação, fala, folhas a serem preenchidas e manual, os mesmos termos;

Solução 8 – Com as folhas identificadas por fase com cor, texto e informando o formato principal para cada etapa nas folhas (texto, desenho) colocar no manual e informar na apresentação, durante as fases de troca que as duplas comecem a análise pelas folhas das fases mais avançadas e se necessário, busquem mais nas folhas das fases iniciais;

Solução 9 – Não foi possível realizar uma implementação do workshop conduzido por outra pessoa;

Solução 10 – Simplificar a priorização. Cada dupla escolha entre os 3 desenhos gerados o que eles consideram o melhor conceito de mecânicas. Ideias geradas nas fases iniciais e resultante de combinação geram desenhos, portanto estas ideias apenas escritas não entram mais na priorização e sim somente os desenhos;

Solução 11 – Remoção da explicação sobre jogos sérios, como foco somente no tema do jogo e suas restrições (apresentadas em uma etapa específica do workshop);

Solução 12 – Aumento de tempo da etapa de desenho de 30 para 40 minutos de acordo com o tempo observado durante a realização do workshop;

Solução 13 – Disponibilizar o manual para cada dupla completo, sem entregas parciais dele ao longo do workshop e apenas requisitar aos participantes que não olhem folhas além da etapa atual;

Solução 14 – Trocar a fase final onde todos podem contribuir em cima das ideias geradas para uma fase rápida de tempo curto, 5 minutos, onde cada uma das duplas observam as ideias geradas pelas outras duplas, e confirmam ou não se conseguem entender o desenho final apresentado.

### 5.5 QUARTO CICLO

A terceira implementação do workshop não apresentou nenhuma situação que incorresse em necessidade de uma nova versão da estrutura do mesmo. O processo correu como previsto, dentro dos tempos previstos, com todas as duplas tendo sido formadas pelo formulário de inscrição e pareamento, etapas conduzidas dentro dos prazos e sem perguntas sobre como proceder. Os formulários de inscrição trouxeram os seguintes candidatos, apresentados nas Tabelas 7, 8, 9 e com os valores da Escala de Basadur preenchidos no Apêndice 13:

Tabela 7 – Respostas participantes no formulário *online* workshop 3

	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E	Participante F
Escolaridade	Ensino Superior completo	Médio Completo	Ensino Superior completo	Médio Completo	Médio Completo	Médio Completo
Estratégia	5	4	5	5	4	5
Puzzle	5	3	3	3	2	3
Role-Playing Games (RPGs)	5	4	3	2	4	5
Aventura	5	4	4	3	3	5
Esportes	4	2	4	4	2	1
Simulação	4	3	4	3	2	4
Jogos de Corrida	4	4	4	4	2	1
Shooter	5	4	5	5	4	5
Luta	4	4	4	3	3	2
Arcade	5	4	3	3	2	1
Cartas e dados	5	2	3	2	3	1
©, Trivia e jogos de tabuleiro	3	3	3	3	3	1
Programação	5	1	5	2	4	4
Arte e Animação	3	5	4	3	2	5
Game Design	3	5	4	5	4	2
Produtor e Gestão de Projeto	2	1	4	4	3	1
Audio	2	3	3	1	2	2
Teste e controle de qualidade	3	4	4	4	3	2

Fonte: próprio autor

Tabela 8 – Resultados de perfis pela Escala de Basadur workshop 3

Participante A	Implementador (I) ou Gerador (G)
Participante B	Gerador (G)
Participante C	Conceitualizador (C)
Participante D	Implementador (I)
Participante E	Conceitualizador (C)
Participante F	Otimizador (O)

Fonte: próprio autor



Tabela 9 - Cálculo de Distância Manhattan entre participantes e relação de abordagem de problema

Relação entre 2 paticipantes	Distância Mahathan	Abordagem Problema
E F	1,600001	C O
B D	1,800001	G I
C D	2,400001	C I
D E	2,6	I C
B C	2,6	G C
A C	3	J P
B F	3,200002	G O
C E	3,400001	C C
B E	3,600001	G C
D F	3,800001	I O
C F	4,200002	C O
A D	4,600001	I/G I
A B	4,8	I/G G
A E	4,800001	I/G C
A F	5,200002	I/G O

Fonte: próprio autor

A análise na Escala de Basadur para o participante A permite que ele esteja em 2 quadrantes possíveis e, portanto, possui um perfil que se adequa a duas possibilidades distintas. As duplas formadas foram A e F, B e E, C e D.

Os resultados gerados nesta terceira implementação do workshop, os 3 desenhos priorizados por cada uma das duplas, foram utilizados na fase de avaliação com a Matriz Criativa de Análise de Produto de BESEMER.

## 6. AVALIAÇÃO FINAL: INSTRUMENTO E DADOS

Esta seção detalha os instrumentos utilizados e dados coletados com o uso da metodologia ABCDE.

### 6.1 VISÃO GERAL

Para validar a metodologia ABCDE e seus resultados, para um mesmo JS, foi conduzido o *design* de mecânicas de jogo utilizando a metodologia ABCDE e o mesmo *design* de mecânicas utilizado um processo denominado de Grupo de Controle (GC) utilizando a metodologia apresentada por Grimes (2018), de *design* de jogos sérios.

Ambas as propostas de mecânicas foram avaliadas utilizando-se a ferramenta de avaliação de criatividade denominada Matriz Criativa de Análise de Produto CPAM (BESEMER, 1998), - Apêndice 9, que tem por foco avaliar a criatividade em um produto, e não a criatividade ou processo criativo das pessoas. A análise da metodologia levará em conta os valores quantitativos – compostos pelos scores obtidos na Matriz Criativa de Análise de Produto por cada um dos avaliadores, bem como uma análise qualitativa – percepção de cada um destes profissionais no momento em que eles preenchem a escala de Likert que faz parte da análise de cada elemento da Matriz Criativa de Análise de Produto.

Esta comparação de escores acontecerá de duas formas, uma nos elementos conceituais de ideias de mecânicas – aquelas resultantes do *workshop* da metodologia ABCDE e as resultantes de um processo tradicional de *design* de jogos sérios e outra comparação de uma versão funcional de jogo sério desenvolvido com as mecânicas resultantes da metodologia ABCDE e o mesmo jogo desenvolvido com mecânicas geradas no processo tradicional de desenvolvimento de jogos sérios. Esta segunda comparação é do produto final – jogo – e será feita pelos mesmos profissionais que realizam a análise de mecânicas na fase conceitual.

Uma média aritmética entre os escores de todas as avaliações, uma para o conceitual e outra para o produto final, formam o elemento comparativo inicial entre o gerado pela metodologia ABCDE e a metodologia tradicional. A diferença entre estes escores apontará qual deles foi considerado mais criativo (ABCDE – tradicional). Escore positivo aponta para uma percepção de criatividade maior no que foi gerado pela metodologia ABCDE e um resultado negativo será um indicativo de que a metodologia ABCDE não gerou percepção diferenciada do método GC.

Um quadrado latino representa a forma mais simples de um plano linha-coluna e é usado para comparar  $t$  tratamentos em  $t$  linhas e  $t$  colunas, onde as linhas e colunas são dois fatores de bloqueio. Um quadrado latino de ordem  $t$  é um arranjo de  $t$  letras latinas em um quadrado de  $t$  linhas e  $t$  colunas, onde cada letra latina aparece uma vez só em cada linha e uma única vez em cada coluna. Para a distribuição dos formulários de avaliação, utilizou-se um quadrado latino para o pareamento de perfil de avaliadores, agrupados em 2 grandes grupos, e as 6 variações existentes do formulário de avaliação, sendo estas seis variações representam dois grupos de 3 (3 formulários que possuem característica preponderante igual).

## 6.2 AVALIAÇÃO PILOTO

Para avaliar os resultados do último ciclo desenvolveu-se um instrumento que teve uma aplicação piloto e depois de ajustado foi enviado como convite para inúmeras pessoas.

Em sua versão piloto, a avaliação usou um formulário que após apresentar uma introdução e objetivo, coletavam dados dos participantes referentes a área de atuação. Uma primeira imagem (seguindo a estrutura descrita anteriormente) era apresentada e logo em seguida a pessoa que preenche o formulário era apresentada a cada um dos fatores e suas facetas do CPAM sendo informada que deveria preenchê-los em referência a imagem apresentada. Após passar por esta etapa, a próxima imagem no formulário era apresentada, com novamente todos os fatores e facetas para serem preenchidos, desta vez fazendo referência a nova imagem apresentada.

Um teste piloto foi realizado com uma pessoa preenchendo o formulário. Este preenchimento gerou dúvidas e a necessidade constante de olhar um pedaço do formulário, voltar até o topo da página e voltar para preencher o formulário, gerando um processo cansativo de preenchimento.

Como resultado deste piloto, os formulários do CPAM para esta pesquisa foram alterados. O texto introdutório foi diminuído e se tornou mais objetivo, a coleta de dados passou a ser e novos campos foram inseridos no formulário para melhor entender o perfil da pessoa preenchendo o mesmo.

Estes campos buscam estabelecer dois grupos: (a) um mais técnico envolvido em processos de desenvolvimento de jogos, software ou de elementos associados a jogos como arte e sonorização; (b) outro grupo associado ao uso de jogos sérios, áreas de tema do jogo – lateralidade – ou que atuem em áreas conectadas ao tema como psicologia, pedagogia e

fisioterapia. Após escolher um destes 2 grupos, o avaliador era questionado sobre sua profissão, quanto tempo atua nela e quanto tempo por semana tem contato com jogos, seja jogando, assistindo ou se informando sobre eles.

Para minimizar o impacto da necessidade de ficar constantemente subindo e descendo a página do formulário enquanto o preenchimento é feito e para que este preenchimento mantenha uma relação mais próxima e fácil com a imagem a qual se refere, na nova versão dos formulários uma das imagens de conceito é apresentada e em seguida apenas um dos fatores e suas facetas são apresentados para preenchimento seguida da segunda imagem e o mesmo fatores e facetas. Isto se repete para cada um dos grupos e subgrupos que forma o CPAM. Portanto nesta nova versão, para cada uma das seis versões do formulário, em cada formulário único, a primeira imagem aparece três vezes, associada a cada um dos fatores e suas facetas, e a segunda imagem aparece três vezes associadas fatores e facetas (Apêndice 9).

### 6.3 INSTRUMENTO DEFINITIVO DE AVALIAÇÃO

Para esta pesquisa, o formulário do CPAM foi utilizado através de uma implementação *on-line*. Os três fatores e suas respectivas facetas tiveram seus termos traduzidos para o português, mantendo a palavra original em inglês entre parêntes logo após cada um dos termos.

Esta implementação *online* utilizou a ferramenta do google forms (Apêndice 12), onde um texto explicativo descreve o objetivo e funcionamento do formulário (CPAM). O objetivo do uso do CPAM neste projeto é o de avaliar, através do entendimento de pessoas de área técnica e associada ao tema, como fica a percepção de criatividade em mecânicas de jogos conceitualmente criadas para um jogo sério com o tema de lateralidade.

Para a construção deste formulário com base no CPAM, foram criadas variações para que cada formulário analise comparativamente entre duas versões de mecânicas: uma com (oriunda do denominado Grupo Experimental – GE) e outra sem (oriunda do denominado Grupo de Controle – GC) o auxílio da metodologia ABCDE.

Como foram obtidos 3 resultados finais da última realização do workshop usando a ABCDE, e para evitar comportamento tendencioso das respostas, construiu-se 6 formulários atendendo a distribuição em um quadrado latino (NEGRINI, 2018). Os formulários foram agrupados em 2 tipos: o que mostra o GC primeiro, seguido do GE e outro que mostra o GE primeiro seguido do GC. O GC se mantém o mesmo em todos os formulários (imagem), mas

no GE esta imagem muda, para cada uma das 3 variações obtidos no workshop. Os formulários F1, F2 e F3 correspondem ao primeiro grupo, e os formulários F4, F5 e F6 ao segundo grupo. Estes formulários foram desitribuidos entre os 2 perfis de avaliadores como mostra a Figura 33. Como há dois perfis distintos e seis variações de formulário, os formulários F2 e F5 foram distribuídos entre os dois perfis no quadro latino, metade para cada perfil de forma que o número de formulários de cada grupo (F1, F2 e F3 no primeiro grupo e F4, F5 e F6 no segundo grupo) fosse o mesmo.

Figura 33: distribuição dos formulários por perfil

		Perfil Técnico	Perfil Associado ao tema
Ordem	GC -> GE	F1 F2/2	F3 F2/2
	GE -> GC	F4 F5/2	F6 F5/2

Fonte: próprio autor

A proposta oriunda do GC neste contexto é caracterizada por: um participante a mestrado, fazendo disciplinas como aluno especial e ao mesmo tempo iniciando os estudos para definição do trabalho de pesquisa. O participante era professor de programação em curso técnico. Contou com uma fase de estudo para identificação do problema, análise da importância da área (Psicomotricidade e Lateralidade), estudo dos conceitos e definição do processo de *design* a ser adotado, entre 20/09/17 a 19/12/2018. O processo de *design* utilizado foi influenciado por um *exergame* sério desenvolvido anteriormente (FARIAS et al; 2013), pela proposta de *level design* orientado a jogos sérios deste tipo (FARIAS et al; 2014) e por um processo de design de jogos sérios de origem acadêmica sistematizado em (GRIMES, SANTOS e HOUNSELL, 2018). A concepção do jogo (geração de GDD) foi feita entre 12/3/2019 a 19/11/2019 e as reuniões eram feitas 1 vez a cada 2 meses, envolvendo

somente o participante e o futuro orientador, 1 hora por encontro. O referido projeto foi suspenso em dezembro de 2019.

O último workshop do ABCDE (o GE) gerou três resultados finais, na forma de três propostas distintas de conceitos de mecânicas para jogos sérios, todas contendo elementos visuais – relacionados as etapas finais do workshop que tratam de desenho das ideias em cerca de 3h de duração. Portanto existem três propostas do GE advindas como resultado da última versão do workshop e uma proposta do GC.

Cada um dos formulários *on-line* criados de CPAM para este projeto foi construído com este pareamento da proposta tradicional com uma das três propostas do workshop, onde os três primeiros formulários mostravam primeiro, na forma de uma imagem única a proposta GC seguida de uma das três propostas advindas do workshop GE – respectivamente a proposta A, B e C – também na forma de uma imagem única contendo os conceitos de mecânicas, e outros três formulários continham primeiro uma das propostas do workshop GE seguida da proposta GC.

A proposta GC aparece em todos os formulários, alternando entre aparecer primeiro em três formulários e aparecendo em segundo nos outros três formulários. As propostas advindas do GE aparecem duas vezes, uma depois e outra antes da proposta GC.

As imagens de conceitos de mecânica do projeto GC foram criadas originalmente no computador, em formato de apresentação e as do GE foram feitas a mão utilizando papel e caneta. Para evitar uma clara distinção visual entre ambos, todas as propostas geradas pelo workshop foram convertidas, sem nenhuma alteração nos textos, cores formatos e posição na forma, para desenhos utilizando software de desenho para ter a mesma estética da versão GC, evitando induzir algum tipo de diferenciação por parte dos avaliadores que preencherem o formulário. Isto pode ser verificado no Apêndice 12, onde se apresenta um dos formulários. No Apêndice 11 apresentam-se as outras imagens resultantes das demais propostas de mecânica de jogo oriundas do GE.

As seis versões dos formulários foram enviadas para pessoas de ambos os perfis: técnico e; associado ao uso/tema do jogo sério (de lateralidade), sendo 100 pessoas da área técnica e 174 pessoas associadas ao tema. Ambos os perfis foram contactados por email, sendo que o primeiro perfil foi contactado 3 vezes ao longo de dois meses sendo requisitado a contribuição deles para preenchimento dos formulários e do segundo perfil foi requisitado

duas vezes, de forma a equilibrar a diferença entre a quantidade de pessoas em cada um dos perfis.

#### 6.4 RESPONDENTES

Para levantamento de perfil dos respondentes, foram feitas as seguintes perguntas:

Q1 Você se identifica mais com qual destes dois grupos? (Técnico ou Assoariado ao conteúdo)

Q2 Qual sua (principal) área de atuação?

Q3 Quanto tempo tem na sua área de atuação?

Q4 Quanto tempo por semana costuma jogar e ou assistir gameplay (video game "console", computador, celular, tablet, no navegador da internet, jogos de tabuleiro, jogos de rpg, jogos de cartas colecionáveis, twitch, youtube)?

Os resultados obtidos estão compilados na Tabela 10 a seguir:

Tabela 10 – Respostas as perguntas no formulário de avaliação por respondente

	id	Perfil	Atuação	Experiência	Jogar	Favorece
F1	Respondente 1	Técnica	Professor / Educador	15	4-7h	GC
	Respondente 2	Técnica	Professor / Educador	9	1-2h	
	Respondente 3	Técnica	Modelagem 3D	1	2-4h	
F2	Respondente 4	Associada	Administração	7	Até 1h	GE
	Respondente 5	Técnica	Estudante	3	4-7h	
F3	Respondente 6	Técnica	Professor / Educador	3	4-7h	
	Respondente 7	Técnica	Área da Computação	5	2-4h	
F4	Respondente 8	Associada	Comunicação Social	17	2-4h	GC
	Respondente 9	Técnica	Avaliação de Jogos Sérios	3	1-2h	
F5	Respondente 10	Técnica	Área da Computação	3	4-7h	
	Respondente 11	Técnica	Arte e Ilustração	2	7-12h	
F6	Respondente 12	Técnica	Game Designer	0	Mais de 20h	GC
	Respondente 13	Técnica	Professor / Educador	10	1-2h	
	Respondente 14	Associada	Psicologia	23	Até 1h	GC
	Respondente 15	Técnica	Professor / Educador	22	2-4h	GC
	Respondente 16	Técnica	Desenvolvedor de Jogos	2	1-2h	
	Respondente 17	Técnica	Arte e Ilustração	1	7-12h	

Fonte: próprio autor

Ampla maioria é de perfil técnico. Dentre os 3 do perfil associado ao tema do jogo sério, dois favoreceram mecânicas geradas pelo GC e um deles pelo GE, seguindo a mesma tendência das respostas do grupo técnico, proporcionalmente.

## 6.5 DIVISÃO DOS RESPONDENTES

Para cada formulário, os perfis foram divididos de forma igualitária, de maneira a ter um número similar preenchendo cada uma das seis variações, resultando no grupo técnico em cerca de 16 pessoas por grupo e no de associação de 29 pessoas por grupo. As seis variações de formulários, denominadas respectivamente de F1,F2,F3,F4,F5 e F6 tiveram a seguinte distribuição de respostas após o período de dois meses, de acordo com a Tabela 11:

Tabela 11 – Respostas ao formulário de avaliação e divisão entre perfis

<b>Variantes de Formulários</b>	<b>Preenchidos</b>	<b>Técnicos</b>	<b>Associados</b>
F1	3	3	0
F2	2	1	1
F3	3	2	1
F4	2	2	0
F5	2	2	0
F6	5	4	1
<i>Totais</i>	<i>17</i>	<i>14</i>	<i>3</i>

Fonte: próprio autor

Para a realização da análise do CPAM, usa-se o CPSS que consiste em uma somatória, por cada um dos fatores e suas facetas. Cada uma das facetas é uma escala Likert indo de 1 a 7, onde todos os termos associados com uma maior criatividade estão no espectro de número maiores (7) e os associados com uma menor criatividade estão no espectro de números menores (1).

## 6.6 RESULTADOS

Para cada um dos fatores (Novidade, Resolução e Elaboração e Síntese), somam-se os valores de suas facetas. Quanto maior o valor em um fator, mais criativo é a percepção sobre o que se está analisando, no caso desta pesquisa os conceitos de mecânicas de jogo para um jogo sério sobre lateralidade, sendo que a comparação é feita entre o criado pelo GC e uma das propostas geradas pelo GE usando a metodologia ABCDE. O resultado é a soma dos 3



fatores, gerando um total. Quanto maior o total, maior a percepção de criatividade. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 12:

Tabela 12 – Resultados do CPSS com base nas avaliações coletadas com o CPAM

	F1			F2		F3			F4		F5		F6				
id	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GC	359	288	339	262	298	272	328	292	352	289	231	261	298	335	295	239	322
GE	281	286	312	310	295	279	304	273	325	286	246	265	255	316	183	257	292
Diferença	78	2	27	-48	3	-7	24	19	27	3	-15	-4	43	19	112	-18	30
Novidade / GC	95	15	90	37	51	55	76	77	76	66	61	49	36	79	73	64	84
Novidade/ GE	55	18	78	84	62	67	51	62	92	65	46	45	31	58	41	59	57
Diferença	40	-3	12	-47	-11	-12	25	15	-16	1	15	4	5	21	32	5	27
Resolução/ GC	131	139	128	118	131	122	131	119	140	118	97	118	140	135	122	101	117
Resolução/ GE	129	134	119	99	119	118	133	118	124	115	111	121	137	137	79	107	113
Diferença	2	5	9	19	12	4	-2	1	16	3	-14	-3	3	-2	43	-6	4
Elaboração e Síntese / GC	133	134	121	107	116	95	121	96	136	105	73	94	122	121	100	74	121
Elaboração e Síntese / GE	97	134	115	127	114	94	120	93	109	106	89	99	87	121	63	91	122
Diferença	36	0	6	-20	2	1	1	3	27	-1	-16	-5	35	0	37	-17	-1

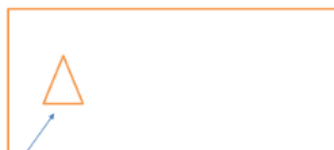
Fonte: próprio autor

A primeira área na Tabela 12 mostra os totais (soma dos três fatores do CPAM) por respondente, para cada um dos formulários online (F1 a F6) para os conceitos de mecânica de jogo apresentados na forma de desenho e texto gerados pelo GC e gerados pelo GE. As demais áreas mostram os subtotais para cada um dos fatores. No CPSS a comparação entre ambas as propostas é feita pela diferença entre os totais e também permite a comparação pelos subtotais de cada fator. Diferenças positivas apontam uma tendência para o que foi gerado sem a metodologia ABCDE e uma diferença negativa apontam para o que foi gerado com ABCDE como percepção de maior criatividade.

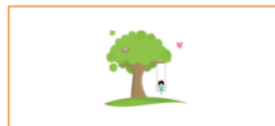
Como os dados se referem a 4 propostas de mecânicas de jogo distintas (uma GC e 3GE), com base nos resultados do CPAM e CPSS, a proposta com a maior percepção de criatividade por parte dos avaliadores consiste na Imagem 34. Das 17 respostas, 12 favoreceram o GC, com uma média de 17 pontos no CPSS que os do GC. Esta média de pontos não considera os dois resultados discrepantes dos respondentes 1 e 15 e nem os dois resultados opostos dos respondentes 4 e 13.

Figura 34: proposta com maior percepção de criatividade

- Em um cenário colocar objetos e ou personagens do lado esquerdo ou direito.



Identificar em qual lado da tela se encontra a figura geométrica.



Identificar em qual lado da árvore se encontra a criança na balanço.



Identificar em qual lado das pessoas se encontra a criança.



Identificar em qual lado da árvore se encontra a criança na balanço.



Identificar em qual lado das pessoas se encontra a criança.



Identificar em qual lado o personagem está direcionando.



Identificar em qual lado a seta está direcionando



Identificar em qual lado está abrindo a porta.



**Feedback sonoro**  
Se o lado que for escolhido for o mesmo indicando pelo personagem é emitido um som positivo.

**Feedback sonoro**  
Se o lado que for escolhido for o mesmo indicando pelo personagem é mostrado uma imagem de acerto.



**Feedback visual**  
Se o lado que for escolhido não for o mesmo indicando pelo personagem é mostrado uma imagem de erro.

Fonte: próprio autor

## 7 DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentadas as discussões sobre os dados coletados, análises e limitações da pesquisa.

### 7.1 SOBRE O PROCESSO E AVALIAÇÃO E O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Há de se considerar as possíveis limitações para esta pesquisa. Os dois fatores mais preponderantes foram o baixo número de respondentes do CPAM, de um grupo com 270 possíveis participantes, apenas 17 responderam. O perfil (baseado na divisão em 2 grupos, sendo um atuando de forma conectada ao desenvolvimento e outro conectado ao uso e/ou associação ao tema do jogo sério) predominantemente técnico dos respondentes também caracteriza uma limitação na análise dos resultados. O próprio tema do jogo sério, lateralidade focado nos conceitos de esquerda e direita e seus símbolos associados, pode ser um limitante, considerando seu escopo simplista de algo bem específico.

Tanto o perfil predominante de um grupo quanto a quantidade de avaliadores pode ter um peso no resultado final, que não apresenta um número significativo de avaliadores de ambos os grupos que permita uma análise mais adequada com dados que reflitam um espectro estatístico suficiente para uma conclusão definitiva.

Precisa-se considerar a possível influência do formato do formulário *online* nos resultados obtidos, pois sua estrutura e apresentação podem não ter sido a maneira mais efetiva de se utilizar o CPAM, pois havia a necessidade de realizar rolagem na tela a partir de um determinado ponto para que fosse possível ver a imagem sendo analisada e a faceta sendo preenchida (ambos não ficavam ao mesmo tempo na tela). As modificações da primeira versão do formulário do CPAM para a segunda versão diminuíram a quantidade e frequência da rolagem, mas não o eliminaram. A construção de um artefato computacional com uma experiência de usuário mais adequada desta ferramenta pode gerar influência (mantendo as imagens sempre ao lado das facetas sendo preenchidas na tela, eliminando a necessidade de rolagem de tela para ver a imagem, voltar até a face para preenchimento) sobre os resultados obtidos.

O CPAM como ferramenta de avaliação de percepção de criatividade também pode ser visto como um limitante, pois embora esteja estabelecido na literatura e tenha tido sucesso para análise de percepção de criatividade em produtos (BESEMER, 1998) e na indústria de

desenvolvimento de artefatos computacionais (BROWN 2013), não é uma ferramenta direcionada especificamente para jogos e suas particularidades.

## 7.2 SOBRE OS PRODUTOS

As propostas geradas na terceira versão da aplicação da metodologia atendiam ao tema e às restrições do jogo sério de lateralidade, portanto sua aplicação dentro deste escopo é viável e gera resultados que são possíveis de serem utilizados no processo de desenvolvimento. O escopo de jogo sério não é um fator determinante para a metodologia ABCDE. Pode-se perceber que a especificidade de ser um jogo sério não foi usada para direcionar nenhum aspecto específico da ABCDE. Até a definição de JS foi tirada da versão final portanto, a metodologia ABCDE pode ser expandida para qualquer tipo de jogo.

É importante observar que a avaliação comparativa efetuada entre GC e GE envolveu 3 exemplares do GE e não o resultado final único que poderia ter sido selecionado como “o” mais criativo. Sendo assim, os dados obtidos não consideram a melhor solução que poderia advir da metodologia ABCDE pois não houve uma seleção final definitiva.

A ênfase do estudo foi em estruturar os processos que levam para fomentar a criatividade dos participantes no processo de forma a gerar produtos que tenham uma criatividade perceptível. O que foi mensurado foi a percepção de criatividade no resultado e que isto advém de um processo, sendo o processo apenas o meio. Portanto, não há uma inconsistência quando se analisa no final o produto, mas tendo a pesquisa focado no processo. Não obstante, não se conhece uma forma de avaliar o processo criativo de forma objetiva e que seja difundida largamente como as diversas formas de avaliar o resultado.

## 7.3 SOBRE A VERSÃO FINAL DA METODOLOGIA ABCDE

O processo de seleção para a aplicação da ABCDE em jogos sérios e geração de conceitos de mecânicas focou em determinados elementos como fonte para o cálculo de pareamento de duplas no workshop. Estas informações junto com a Escala de Besemer tiveram por objetivo agrupar pessoas com conhecimentos e experiências diferentes, que constitui uma das bases para a promoção da criatividade (AMABILE, 1996). A primeira parte da seleção é modular e outros dados podem ser usados como base de pareamento, já que o cálculo é feito da escala Likert com distância Manhathan.

Não foram convidados para o workshop, representantes dos futuros jogadores (usuários finais aprendizes - UFA) porque, no presente caso (desenvolvimento da lateralidade) este

público é infantil e seria cansativo responder o questionário de seleção ou ainda, manter concentração durante a execução do workshop. Entretanto, parece salutar envolver os UFA não só para aumentar a variabilidade do perfil dos participantes, mas para obter uma percepção de criatividade relacionada às experiências do próprio público-alvo, desde que este tenha maturidade, capacidade intelectual e letramento digital suficientes para ter potencial de contribuição à concepção do jogo.

Pela sua estrutura de apresentação, workshop estruturado, formulários e resultado na forma de desenhos que vêm de uma estruturação de ideias ao longo do workshop, a metodologia é flexível e pode ser integrada em diferentes métodos ou metodologias já estabelecidas na literatura de desenvolvimento. A metodologia ABCDE não altera nenhuma delas, mas se integra como mais uma fase.

Embora tenha sido aplicada para mecânicas de jogo, há possibilidade de utilizá-la para outros fins, principalmente a definição de estética de um jogo, sonorização e level design por exemplo.

A metodologia ABCDE é fortemente influenciada pela concepção de que todas as pessoas são criativas. Isto amplia o público participante, facilitando o processo. A metodologia se embasa na ideia de que um agrupamento adequado de indivíduos, trabalhando em um processo devidamente estruturado e harmonioso, fará surgir soluções criativas. Portanto, não inicia pela avaliação da criatividade do indivíduo.

#### 7.4 SOBRE OS DADOS

Os resultados obtidos (principalmente pela Tabela 12) demonstram que, tirando três respostas onde existe uma diferença maior que 10% do máximo da escala que favorece os conceitos de mecânica sem usar a ABCDE (78, 112 e 43 pontos de diferença), a diferença total entre o gerado pelos modos com e sem o uso da metodologia ABCDE é baixa, sendo que das 17 respostas, 12 favorecem marginalmente o que foi gerado sem e 5 favorecem o que foi gerado com a metodologia.

Os respondentes responsáveis pelos 3 valores que estão fora do padrão observado de pouca variação entre ambas as propostas são respectivamente do respondente 1, 15 e 13. São professores com muitos anos de atuação na área relacionada a parte técnica e o terceiro apresenta um tempo de atuação na área de design de jogos inferior a 1 ano. Esta associação de longo tempo de atuação na mesma área, como professor pode ser um indicativo para a

discrepância na avaliação devido a uma tendência em optar por uma visão possivelmente mais voltada para a implementação do que está sendo proposto de mecânicas. Ainda, pela influência da profissão, talvez estes estivessem mais atentos ou preocupados em observar e relatar diferenças.

Os resultados obtidos (Tabela 12) levam a algumas considerações sobre a metodologia ABCDE que utilizando-se de técnicas de *brainstorm* e pesquisas que apontam técnicas para promover o processo criativo, associadas ao *design* de conceitos de mecânicas de jogos sérios, para este jogo de lateralidade.

Excluindo os 3 valores mais altos e que não estão de acordo com uma variação média presente nos demais 14 resultados, de que a percepção dos respondentes sobre a criatividade nas propostas conceituais de mecânicas de jogo apresentadas para um jogo sério de lateralidade são bem próximas.

Os três valores discrepantes tiveram, respectivamente, uma variação em relação ao valor obtido no CPAM pela proposta gerada pelo GE de 27,76%, 16,86% e 61,20%. Já para os demais 14 resultados, a variação mínima foi de 0,7% e a variação máxima foi de 15,48%, com uma variação média, para estes 14 resultados mais próximos de 6,69%.

As propostas geradas pelo GE (onde todo o workshop gerou três propostas) que acontecem em um processo regrado dentro da metodologia ABCDE e que não necessitam que os participantes tenham um perfil definido ou um conhecimento prévio aprofundado sobre os detalhes técnicos do tema referente ao jogo sério acontecem em um período de 3 horas, com uma preparação por parte do condutor do workshop de mais 5h, totalizando 8h, o que permite que um workshop seja preparado e conduzido no mesmo dia. A proposta gerada sem a metodologia ABCDE, gerou apenas uma única proposta conceitual de mecânicas de jogos e levou cerca de 2 anos para ser formulada. Para efeitos de comparação, este período deveria ser descontado do tempo “de estudo” dos fundamentos da lateralidade (cerca de 6 meses) cuja conclusão também foi usada na preparação para o GE e, também descontado o fato de que o estudo do GC estava sendo feito de forma voluntária (estudante estava explorando uma possibilidade de tema de mestrado). Sendo assim, pode-se considerar que o projeto de GC poderia ter sido alcançado em cerca de 9 meses.

Pode-se concluir-se que os resultados gerados pelo GE usando a metodologia ABCDE conseguem chegar a uma percepção de criatividade assemelhada à do que foi gerado pelo GC

num espaço de tempo consideravelmente menor e sem a necessidade de uma pesquisa extensa ou preparação/treinamento dos participantes sobre o tema do jogo sério, suas implicações e limitações, sem também envolver participantes avaliados/considerados criativos – basicamente qualquer pessoa pode ser envolvida.

Contudo devido a todas as limitações citadas para esta pesquisa e o baixo número de dados para análise, não é possível afirmar que a metodologia ABCDE gera uma percepção maior de criatividade nos conceitos de mecânicas de jogo gerados. Em contrapartida, o tempo para obtenção de resultados adequados e utilizáveis é curto e pode ser feito com qualquer grupo de pessoas. Portanto, dos aspectos associados ao projeto criativo de mecânicas de jogos sérios, os resultados sugerem que a metodologia alcança os mesmos patamares de percepção de criatividade porém, com tempo significativamente reduzido e com alta flexibilidade (qualquer pessoa) de recursos humanos envolvidos. Estas vantagens concorrem para tornar o projeto significativamente menos custoso.

## 8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

As pesquisas na literatura científica demonstram que a criatividade é debatida no âmbito do *design* de jogos, mas que este ainda é um campo aberto para aprofundamentos.

Jogos Sérios, além dos elementos encontrados em jogos com foco em entretenimento, possuem a característica de terem elementos sérios que são os propósitos principais do jogo e que necessitam estar bem desenvolvidas para que os resultados sérios sejam atingidos. Isto leva a um conjunto de circunstâncias e restrições que limitam a forma como os designers de jogos e desenvolvedores criam os jogos sérios. Promover a criatividade neste ambiente de restrições de *design* é importante para contrapor a percepção de que jogos sérios não apresentam elementos criativos que fomentam um maior interesse dos jogadores em interagir com o jogo.

Da análise dos fundamentos estabelecidos na literatura sobre os modelos de criatividade e de ferramentas que utilizam estes fundamentos no *design* de jogos, criou-se uma metodologia que utiliza estas bases de criatividade, associada a ferramentas estabelecidas, que em conjunto formaram a metodologia ABCDE, aplicada ao *design* de um Jogo Sério sobre lateralidade tratando de mecânicas de jogo que constitui elemento essencial presente nas metodologias de *design* de jogos formais existentes na literatura científica.

Adotou-se um foco nas mecânicas de jogos e em jogos sérios devido a poucas pesquisas feitas que trouxessem trabalhos que abordassem estes dois pontos em específico. Como mecânicas de jogos são essenciais para a existência e caracterização de um jogo, entende-se que estas têm impacto no *design* de um jogo.

Desenvolver uma nova metodologia que aborde a criatividade no processo de *design* de mecânicas de jogos, com os elementos restritivos que fazem parte destes tipos de jogos, não é trivial e demonstra a versatilidade e usabilidade das ferramentas de *brainstorming*, ideação e *sketching* quando associadas a Teoria da Criatividade Componencial e ao pensamento Divergente-Convergente.

Dos 17 resultados obtidos pela avaliação utilizando o CPAM e o CPSS, 3 resultados apresentaram-se fora da distribuição normal, já os demais 14 resultados tiveram uma variação média de 6,69%. Isto implica que a percepção de criatividade nos conceitos de mecânicas de jogo apresentadas, geradas pelo GC e pelo GE, foram próximas. Como o GE acontece em 8h



e o GC comparado levou 9 meses, a metodologia ABCDE é eficaz em promover resultados em um espaço de tempo consideravelmente menor.

Ainda, a metodologia ABCDE incorpora um processo de pareamento de pessoas que não precisam ser reconhecidamente criativas nem especialistas em nenhum ramo específico. Com base em informações obtidas dessas pessoas, a ABCDE calcula como agrupar as pessoas de forma a maximizar os resultados criativos. Com este agrupamento e um processo detalhado, focado e cíclico de *design* foi possível obter várias alternativas para o JS alvo.

A metodologia ABCDE consiste em um caminho estruturado e regado para a realização de um objetivo que é replicável e utilizável por diversas pessoas e grupos. Jogos sérios são desenvolvidos utilizando metodologias centradas nos aspectos sérios do jogo, e portanto, uma metodologia como a ABCDE que possa ser inserida em outras metodologias já existentes, na fase conceitual, sem alteração de desenvolvimento e com ferramentas simples que facilitam sua compreensão e uso rápido consitui-se em um facilitador para a concepção criativa de futuros jogos sérios.

Os produtos desta pesquisa são:

- Uma metodologia para fomento da criatividade na etapa conceitual de criação de mecânicas de jogos que pode ser utilizada (inserida) nas metodologias já existentes sem alterá-las e que permite obter resultados rápidos e com grupos variados de pessoas;
- Várias propostas de concepção de mecânicas de jogos aplicadas a um Jogo Sérico para lateralidade;
- Artigo Científico publicado no TISE 2018 (XXIII Conferência Internacional sobre Informática na Educação): “A Criatividade no *Desing* de Jogos Digitais: Um Mapeamento Sistemático da Literatura”;
- O uso do instrumento de medição de criatividade nesta metodologia (CPSS apoiado nos dados coletados através do CPAM), ABCDE, permitiu utilizar uma métrica numérica comparativa entre duas propostas construídas com e sem o uso da metodologia. Isto cria uma referência para a compreensão da percepção de criatividade no *design* conceitual de mecânicas para jogos sérios.

Conclui-se que a metodologia ABCDE facilita a concepção de conceitos de mecânicas de Jogos Sérios pois pode: ser integrada em outras metodologias já existentes; não exige um

aprofundamento ou conhecimento extenso sobre Jogos Sérios e sobre o tema abordado; pode ser aplicada com qualquer grupo de pessoas; é aplicável em um tempo curto e; os resultados avaliativos sobre a percepção de criatividade são equivalentes a avaliação de propostas de mecânicas obtidas sem o uso da metodologia ABCDE.

## 8.1 TRABALHOS FUTUROS

a) A metodologia ABCDE pode ser ampliada, estendida e melhorada em trabalhos úteis, mas de limitada contribuição científica:

- Aplicação do instrumento de avaliação da metodologia ABCDE com um número maior de avaliadores para validar os resultados obtidos. Isto se deve ao fato de esta pesquisa ter contato com 17 respondentes, dos quais 13 estão inseridos em um perfil técnico – o que pode ter influenciado a percepção de criatividade com tendência para um grupo de perfil específico;

- Aplicação da metodologia conduzida por uma pessoa que não estava envolvida na pesquisa para validar a estrutura da ABCDE, sua compreensão e uso por qualquer pessoa que não tenha tido contato com sua concepção e construção e validar os resultados obtidos na forma de propostas de mecânicas de jogos na forma de desenhos ao final do *workshop* – validando desta forma seu uso por qualquer pessoa;

- Aplicação de outros temas de jogos utilizando a metodologia pois os resultados obtidos pelo instrumento de avaliação e pela ferramenta do *workshop* focaram um jogo com temática específica – lateralidade – durante toda a pesquisa. Novos temas podem validar os resultados obtidos de percepção de criatividade obtidos com o instrumento de avaliação;

- Aplicação da metodologia para outros elementos de jogos (*level design*, arte). Mecânicas de jogos constituem a estrutura principal de um jogo, mas arte e *level design* complementam estas mecânicas, todas funcionando em conjunto. As restrições em Jogos Sérios também afetam estes outros elementos, e como estes também são alvo da fase concepção, a aplicação da ABCDE para estes elementos fornecerá novos dados;

- Aplicação da metodologia por extensão aos UFA, participando nos *workshops* de forma a receber contribuição destes no processo criativo de geração de conceitos de mecânicas de jogos que estejam alinhados, ou tenham conexão, com os interesses deste grupo;

- Implementação computacional (artefato) para os formulários de seleção e do CPAM que retornem os resultados de entrada da ABCDE – dyads, comparativo de percepção de

criatividade CPSS. Implementação de uma forma que permita uma melhor visualização do CPAM, deixando as imagens sendo analisadas pelos avaliadores sempre visíveis junto com os espectros sendo analisados. Isto reduzirá a carga de trabalho de compilação de dados e permitirá uma facilidade e maior rapidez nestas etapas da ABCDE.

b) Desdobramentos (novas pesquisas que surgiram por causa da proposta da metodologia ABCDE ou durante a pesquisa):

- Adaptação e validação do CPAM, que tem foco em produto para uma ferramenta que reflita os elementos e a criatividade no contexto específico de jogos digitais, alterando os vocábulos nos espectros, buscando gerar uma associação mais direcionada entre estas palavras e os termos usados na área de jogos.
- Aprofundamento na forma como as restrições em jogos sérios afetam as ideias geradas pela etapa do *workshop* dentro da metodologia do ABCDE, resultando em uma forma objetiva de entendimento, aplicação e verificação por parte das *dyads*.

## 9 REFERÊNCIAS

- ADAMS, Rollings: **Fundamentals of Game Design** (Game Design and Development Series). Prentice-Hall. 2009.
- ADAMS. E.. **Fundamentals of game design**, In: New Riders, 2th edition. 2010.
- AGUSTIN, M. e CHUANG, G. e DELGADO, A. **Game Sketching**. Proceedings of the 2Nd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts. 2007.
- ALVAREZ, J & DJAOUTI, D. (2011). **An introduction to Serious Game Definitions and Concepts**. In Proceedings of the Serious Games & Simulation for Risks Management Workshop. 11-15.
- AMABILE T. M. **Creativity in Context**. Boulder, CO: Westview Press; 1996.
- AMABILE T. M., BARSADÉ S. G., MUELLER J. S., STAW B. M. **Affect and creativity at work**. Admin. Sci. Q.;50:367–403. 2005.
- AMABILE, T., **The social psychology of creativity: A componential conceptualization**. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357–376. 1983.
- AMABILE, T. M. **Social psychology of creativity: A consensual assessment technique**. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(5), 997-1013. 1982.
- AMABILE, T. M. **Motivation and creativity: Effects of motivational orientation on creative writers**. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(2), 393-399. 1985.
- AMABILE, T. M. **Creativity in context: Update to the social psychology of creativity**. Boulder, CO: Westview Press. 1996.
- AMABILE, Teresa & A Schatzel, Elizabeth & Moneta, Giovanni & J Kramer, Steven. **Leader Behaviors and the Work Environment for Creativity: Perceived Leader Support**. *The Leadership Quarterly*. 17. 5-32. 10.1016/j.leaqua.2003.12.003. 2004.
- AMABILE, Teresa M.; **“How to Kill Creativity”** in Harvard Business Review, Sept-Oct 1998.
- AMABILE, Teresa M.; **Growing Up Creative**; Creative Education Foundation; 1992.
- ANTONIETTI, Alessandro; COLOMBO, Barbara; PIZZINGRILLI, Paola. **The WCR Model of Creativity. From Concept to Application**. *The Open Education Journal*. 11. 2011.
- ARNAB, S., BROWN, K., CLARKE, S., DUNWELL, I., Lim, T., SUTTIE, N., DE FREITAS, S. **The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting**. *Computers & Education*, 69, 15–30. 2013.
- ASLAN, S.; BALCI, O. **GAMED: Digital Educational Game Development Methodology**, In: *Simulation*, v. 91, n. 4, p. 307-319. 2015.
- AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton. 255p. 1963.

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 210p. 2000.

BALCI, O. **A Life Cycle for Modeling and Simulation.** In: *Simulation*, v. 88, n. 7, p. 870-883. 2012.

BARNEY, J.B. **Looking inside for competitive advantage,** *Academy of Management Executive*, Vol. 9, No. 4, pp.49–61. 1995.

BASADUR, M. S., GELADE, G. **Using the creative problem solving profile (CPSP) for diagnosing and solving real-world problems.** *Emergence*, 5(3), 22-47. 2003.

BASADUR, M., GRAEN, G. and WAKABAYASHI, M. **Identifying individual differences in creative problem solving style.** *The Journal of Creative Behavior*, 24, 111-131. 1990.

BASADUR, M., WAKABAYASHI, M. and GRAEN, G. **Individual problem-solving styles and attitudes toward divergent thinking before and after training.** *Creativity Research Journal*, 3,22-32. 1990.

BASADUR, M.S. **The Basadur Simplex creative problem-solving inventory: Development, reliability and validity.** Management of Innovation and New Technology Research Centre, Working Paper No. 83, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada L8S 4M4 (December). 1998a.

BASADUR, M.S. **Improving the psychometric properties of the Basadur Simplex creative problem-solving inventory.** Management of Innovation and New Technology Research Centre, Working Paper No. 84, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada L8S 4M4. 1998b.

BASADUR, M.S., and FINKBEINER, C.T. **Measuring Preference for Ideation in Creative Problem Solving,** McMaster University Research and Working Group, Working Paper Series #208. 1983.

BASADUR, M.S., RUNCO, M.A. and VEGA, L.A. **Understanding how creative thinking skills, attitudes and behaviors work together: A causal process model.** *Journal of Creative Behavior*, 34 (2), 77-100. 2000.

BELLOTTI, Francesco & KAPRALOS, Bill & LEE, Kiju & MORENO GER, Pablo & BERTA, Riccardo. **Assessment in and of Serious Games: An Overview.** *Advances in Human-Computer Interaction*. 2013

BELLOTTI,F.,BERTA,R.,DEGLORIA,A.,D'URSI,A.,and V.Fiore,V. **A serious game model for cultural heritage.**ACMJ.Comput. Cult. Herit. 5, 4, Article 17, 27 pages. October 2012.

BELMAN, J., FLANAGAN, M. and NISSENBAUM, H. **Instructional Methods and Curricula for "Values Conscious Design".** *Loading...* 3 (4). 2009.

BEM, Rafael F.S; ALQUETE, Turla; MARTINS, Valeska F. **Game Design – Geração de Alternativas, Técnicas Criativas e Suas Ferramentas.** XIII SBGames – Porto Alegre – RS – Brazil, November 12th - 14th, 2014.

BESEMER, S. P, O'QUIN, K. **The development, reliability, and validity of the revised Creative Product Semantic Scale.** *Creativity Research Journal*, 2(4), 267-278. 1989.

BESEMER, S. P. **Creative Product Analysis Matrix: Testing the model structure and a comparison among products-Three novel chairs.** Creativity Research Journal, 11, 333-346. 1998.

BESEMER, S. P., & O'QUIN, K. **Creative product analysis: Testing a model by developing a judging instrument.** In S. G. Isaksen (Ed.), *Frontiers of creativity research: Beyond the basics* (pp. 341-357). Buffalo, NY: Bearly Ltd. 1987.

BIT TECH. Disponível em <https://www.bit-tech.net/news/gaming/2010/06/29/modern-games-have-a-creativity-problem/1> Acessado em 15/03/2018

BLACKMAN S. **Serious Games... and Less!** Computer Graphics. 39(1):12-6. 2005.

BLAIR, Clancy & RAZZA, Rachel. **Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten.** Child development. 78. 647-63. 2007.

BOYLE, E. A. et al. **An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games.** Computers & Education, v. 94, p. 178-192, 2016

BRATHWAITH, Brenda; SCHREIBER, Ian, **Challenges for Game Designer – Non-digital exercises for video game designers.** Boston: Cengage Learning. 2009.

BRATHWAITH, Brenda; SCHREIBER, Ian. **Challenges for Game Designers.** Course Technology 2009.

BREUER, J., BENTE, G. **Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning.** Eludamos. Journal for Computer Game Culture. p. 7-24. 2010.

BROPHY D. R. **A comparison of individual and group efforts to creatively solve contrasting types of problems.** Creativity Res. J. 18:293–315. 2006.

BROWN, D.C. **Developing computational design creativity systems.** International Journal of Design Creativity and Innovation 1(1), 43–55. 2013.

BUCHINGER, D., HOUNSELL, M.S. **Jogos Sérios Competitivo-Colaborativos: Um Mapeamento Sistemático da Literatura.** II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013). XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013).

BURTON R. **On Being Certain: Believing You Are Right Even When You're Not.** New York: St. Martin's Press; 2008.

CANDY, L., & EDMONDS, E. **Modeling co-creativity in art and technology.** Proc. of Creativity & Cognition '02, 134141. 2002.

CAROUX, L., ISBISTER, K. **Influence of head-up displays' characteristics on user experience in video games.** Int. J. Human-Computer Studies 87. 65-79. 2016.

CHAPPELL KA, WALSH C, KENNY K, WREN H, SCHMOELZ A, STOURAITIS E. **Wise Humanizing Creativity: Changing how we create in a Virtual learning environment.** International Journal of Game-Based Learning, 7, 4. 2017.

COLANGELO, N., KERR, B., HALLOWELL, K., HUESMAN, R., & GAETH, J. **The Iowa Inventiveness Inventory: Toward a measure of mechanical inventiveness**. *Creativity Research Journal*, 5(2), 157-163. 1992.

COYNE, Richard & SNODGRASS, Adrian. **Problem Setting within Prevalent Metaphors of Design**. *Design Issues*. 11. 1995.

CRAFT A. **Teaching Creativity: Philosophy and Practice**. New York: Routledge; 2000.

CSIKSZENTMIHALYI, M., 'Society, culture, and person: A systems view of creativity', in R. Stenberg (ed.), *The Nature of Creativity*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 325–38. 1988.

CSIKSZENTMIHALYI, M., 'Creativity across the life-span: A systems view', *Talent Development III, Gifted Psychology Press*, Reno, USA [http://www.david-songifted.org/db/Articles\\_id\\_10009.aspx](http://www.david-songifted.org/db/Articles_id_10009.aspx). 1995.

CSIKSZENTMIHALYI, M., **Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention**, New York: HarperCollins. 1996.

CSIKSZENTMIHALYI, M., 'Implications of a systems perspective for the study of creativity', in R. Stenberg (ed.), *Handbook of Creativity*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 313–35. 1999.

CSIKSZENTMIHALYI, M. and CSIKSZENTMIHALYI, I., **Optimal Experience – Psychological Studies of Flow in Consciousness**, Cambridge, England Cambridge University Press. 1992.

DANSEY, N. e STEVENS, B. **Facilitating Creativity without Restrictions: A Pilot Implementation of an Idea Generation Game**. *Proceedings of the 12th International Conference on Entertainment and Media in the Ubiquitous Era*. 2008.

DIAMOND A., BARNETT W. S., THOMAS J., MUNRO S. **Preschool program improves cognitive control**. *Science*;318:1387–1388. 2007.

DULING, G. **Creative Problem Solving for an Eency Weency Spider**, DOK Publishers, Buffalo, NY. 1983.

DUNNIWAY, Troy; NOVAK, Jeannie, **Gameplay Mechanics**. New York: Cengage Learning. 2008.

ELLIOT, A. J., & MCGREGOR, H. A. **A 2 x 2 achievement goal framework**. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 501–519. 2001.

Eurogamer. Disponível em <http://www.eurogamer.net/articles/2012-03-08-mega-man-creator-laments-tragic-state-of-japanese-games-industry> Acessado em 15/03/2018

EYSENCK, M., and KEANE, M. **Cognitive Psychology: A Student's Handbook**. Psychology Press. 1996.



FARIAS, E. H.; HOUNSELL, M. S.; BLUME, L. B. ; Ott, F. R. ; CORDOVIL, F. V. P . **MoviLetrando: Jogo de Movimentos para Alfabetizar Crianças com Down**. In: XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2013. v. 1.

FARIAS, E. H. ; OLIVEIRA, H. C. ; HOUNSELL, M. da S. ; ROSSITO, G. M. . **MOLDE – a Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level DEsign**. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2014, Porto Alegre (RS). SBGames. Porto Alegre (RS): SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 29-38. 2014.

FINKE R. A., WARD T. B., SMITH S. M. **Creative Cognition: Theory, Research and Applications**. Boston, MA: MIT Press; 1996.

FIRESTIEN, R. L.. **From Basics to Breakthroughs**, DOK, Buffalo, NY. 1989.

FLANAGAN, M., NISSENBAUM, H., BELMAN, J. and DIAMOND, J., **A method for discovering values in digital games**. In Proc. DiGRA 2007.

FREEMAN, J.L., ADENIYI, A., BANERJEE, R., DALLAIRE, S., MAGUIRE, S.F., CHI, J., Ng, B.L., ZEPEDA, C., SCOTT, C.E., HUMPHRAY, S., ROGERS, J., ZHOU, Y., ZON, L.I., CARTER, N.P., YANG, F., and LEE, C. **Definition of the zebrafish genome using flow cytometry and cytogenetic mapping**. BMC Genomics. 8(1):195. 2007.

GABORA, Liane. **Cognitive Mechanisms Underlying the Creative Process**. Proceedings of the Fourth Creativity and Cognition Conference. 2002.

Gamasutra. Disponível em

[http://www.gamasutra.com/view/news/229321/What\\_is\\_creativity\\_Raph\\_Koster\\_demystifies\\_innovation\\_and\\_imagination.php](http://www.gamasutra.com/view/news/229321/What_is_creativity_Raph_Koster_demystifies_innovation_and_imagination.php). Acessado em 15/03/2018

Gamesindustry. Disponível em <http://www.gamesindustry.biz/articles/2014-07-03-miyamoto-laments-gamings-creative-immaturit> Acessado em 15/03/2018

GangnamGamer. Disponível em <https://gangnamgamers.com/creativity-and-the-korean-gaming-industry-42961b575d2f> Acessado em 15/03/2018

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.

GARDNER, H. **Multiple Intelligences**. New York: Basic Books 1993.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOTTEL, T. e SCHILD, J. Creativity Room 5555. **Evoking Creativity in Game Design amongst CS Students**. Proceedings of the 16th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2011, Darmstadt, Germany, June 27-29, 2011.

GUILFORD, J. P. **The structure-of-intellect model**. In B. B. Wolman (Ed.), Handbook of intelligence. New York: Wiley, 225-266. 1985.

GUILFORD, J.P. **Creativity**. American Psychologist, 5, 444-454. 1950.



GRIMES, R. H. ; SANTOS, A. M. ; HOUNSELL, M. da S. . **O Processo de Design de um Sistema Biomédico com Jogo Sérioso e Dispositivo Especial para Reabilitação Respiratória.** In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2018, Foz do Iguaçu (PR). XVII SBGames. Porto Alegre (RS): SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 1-10

HADZINSKY C. **A Look into the Industry of Video Games Past, Present, and Yet to Come.** CMC Senior Theses. Paper 842. 2014.

HALSKOV, K. and DALSGAARD, P., **Inspiration card workshops.** In Proc. DIS 2006, ACM Press, 211. 2006.

HARING-SMITH T. **Creativity research review: some lessons for higher education.** Association of American Colleges and Universities. Peer Rev.8:23–27. 2006.

HAY, G.J and CASTILLA, G. **Object-based image analysis: strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT),** in Proceedings of The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2006.

HÉBERT, T. P., CRAMOND, B., NEUMEISTER, K. L. S., MILLAR, G. & SILVIAN, A. F. **E. Paul Torrance: His Life Accomplishments, and Legacy.** The National Research Center on the Gifted and Talented. University of Connecticut. 2002.

HOCKING, Clint. **Ludonarrative dissonance in Bioshock: the problem of what the game is about.** 114-117. 2009

HORNECKER, E. **Creative idea exploration within the structure of a guiding framework: the card brainstorming game.** In Proc. TEI 2010, ACM Press, 101-108. 2010.

HUNICKE, R., CHAPMAN, V., **AI for Dynamic Difficulty Adjustment in Games.** In Proceedings of the Challenges in Game AI Workshop, Nineteenth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI '04) (San Jose, California) AAAI Press, 2004.

HUNICKE, Robin & LEBLANC, Marc & ZUBEK, Robert. **MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research.** AAAI Workshop - Technical Report. 1. 2004.

IIVARI, J, “**A paradigmatic analysis of contemporary schools of IS development**”, European Journal of Information Systems, (1)4, 1991, pp. 249-272. 1991.

ISAKSEN, S. G., and DORVAL, K. B. **Changing views of creative problem solving: Over 40 years of continuous improvement.***Int. Creat. Net. Newslett.*, 3(1): 1+4-5. 1993.

ISAKSEN, S. G., and TREFFINGER, D. J. **Creative Problem Solving: The Basic Course,** Bearly Limited, Buffalo, NY. 1985.

ISAKSEN, S. G. & TREFFINGER, D. J. **Creative learning and problem solving.** In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: Programs for teaching thinking* (Volume 2, pp. 89-93). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 1991.

ISAKSEN, S. G., DORVAL, K. B., and TREFFINGER, D. J. **Creative Approaches to Problem Solving,** Kendall-Hunt, Dubuque, IA. 1994.

ISAKSEN, S. G., MURDOCK, M. C., FIRESTIEN, R. L., and TREFFINGER, D. J. (eds.) **Understanding and Recognizing Creativity: The Emergence of a Discipline**, Ablex, Norwood, NJ. 1993a.

ISAKSEN, S. G., MURDOCK, M. C., FIRESTIEN, R. L., and TREFFINGER, D. J. (eds.) **Nurturing and Developing Creativity: The Emergence of a Discipline**, Ablex, Norwood, NJ. 1993b.

ISAKSEN, S. G., PUCCIO, F. J., and TREFFINGER, D. J. **An ecological approach to creativity research: Profiling for creative problem solving.** *J. Creat. Behav.*, 27(3): 149–170. 1993.

JANTKE, Klaus & ARNOLD, Oksana. **Patterns – the Key to Game Amusement Studies.** 2014 IEEE 3rd Global Conference on Consumer Electronics. 2014.

KANGAS, M. (2010a). **Creative and playful learning: Learning through Game co-creation and Game play in a playful learning environment.** *Thinking Skills and Creativity*, 5(1), 1–15.

KAUFMAN J. C., BEGHETTO R. A. **Exploring mini-C: creativity across cultures.** In: DeHaan R. L., Narayan K.M.V., editors. *Education for Innovation: Implications for India, China and America.* Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers;pp. 165–180. 2008.

KAUFMAN J. C., STERNBERG R. J. **Creativity.** *Change*;39:55–58. 2207.

KAUFMAN, J., & BEGHETTO, R. **Beyond big and little: The four C model of creativity.** *Review of General Psychology*, 13, 1-12. 2009.

KERRIGAN, S. and MCINTYRE, P. **‘The “creative treatment of actuality”’: Rationalizing and reconceptualizing the notion of creativity for documentary practice.** *Journal of Media Practice.* 2010.

KERRIGAN, Susan. **Accommodating creative documentary practice within a revised systems model of creativity.** *Journal of Media Practice.* 14. 111-127. 2014.

KIM K. H. **Can we trust creativity tests: a review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)** *Creativity Res. J*;18:3–14. 2006.

KITCHENHAM, B. A., DYBA, T., and JORGENSEN, M. **Evidence-based software engineering.** In *ICSE '04.* 2004.

KOESTLER A. **The Act of Creation.** Arkana. 751 pages. 1964.

KOSSLYN, Osheron. **An Invitation to Cognitive Science - 2nd Edition: Vol. 2: Visual Cognition Hardcover,** 1995

KOSTER, Raph. **A Theory of Fun for Game Design.** Scottsdale: Paraglyph Press. 2005.

KOSTER, Raph. **Theory of Fun for Game Design.** O'Reilly Media 2013.

Kotaku. Disponível em <http://kotaku.com/5349308/bang-bang-is-creativity-dead> Acessado em 15/03/2018

KOZBELT, A., BEGHETTO, R.A. and RUNCO, M.A. **Theories of Creativity**. In: Kaufman, J.C. and Sternberg, R.J., Eds., *Cambridge Handbook of Creativity*, Cambridge University Press, New York, 20-47. 2010.

KULKARNI, Santosh & SUMMERS, Joshua & VARGAS HERNANDEZ, Noe & J. SHAH, Jami. **Collaborative Sketching (C-Sketch) - An Idea Generation Technique for Engineering Design**. Shah – Evaluation of Collaborative Sketching. 2001.

KULTIMA, A., NIEMELÄ, J., PAAVILAINEN, J., and SAARENPÄÄ, H. **Bluetooth Planets & Shave my Baby! Breaking the Magic Circle with Idea Generation Games**. 2008.

KUMAR, V & RILEY HOLMAN, E & RUDEGEAIR, Peter. **Creativity Styles of Freshmen Students\***. *The Journal of Creative Behavior*. 25. 320-323. 1991.

KUMAR, V. K., KEMMLER, D., & HOLMAN, E. R. **The Creativity Styles Questionnaire—Revised**. *Creativity Research Journal*, 10, 51–58. 1997.

LAKOFF, George & JOHNSON, Mark **Metaphors We Live By**, Chicago: The University of Chicago Press. 1980.

LAKOFF, George **The Contemporary Theory of Metaphor**, in Ortony (ed), *Metaphor and Thought*, Cambridge: Cambridge University Press, 202-251. 1993.

LARKIN, J. H., & SIMON, H. A. **Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words**. *Cognitive Science*, 11, 65-99. 1987.

LEES-HALEY, P.R. **Creative behavior inventory**, Huntsville, Alabama: Basic Research, Inc., 1978.

LEES-HALEY, P.R. **Refried Frums: Some suggestions of methodological revisions of Davis's how do you think? test**. *Journal of Creative Behavior*, 12, No.3, 220. 1978.

Lifewire. Disponível em <https://www.lifewire.com/miyamoto-calls-for-greater-developer-creativity-2498136> Acessado em 15/03/2018

LUCERO, A. and ARRASVUORI, J., **PLEX Cards: a source of inspiration when designing for playfulness**. In *Proc. Fun and Games 2010*, ACM Press, 28-37. 2010.

LUDWIG, Arnold M. **Culture and Creativity**. *American Journal of Psychotherapy*, vol. 46, no. 3, July 1992, p. 454. EBSCOhost. 1992.

MARNE, B., HUYNH-KIM-BANG, B., LABAT, J.-M.: **Articuler motivation et apprentissage grâce aux facettes du jeu sérieux**. Actes de la conférence EIAH 2011. p. 69-80. Université de Mons, Mons, Belgique. 2011.

MACKINNON, D.W. **In search of human effectiveness: Identifying and developing creativity**. Buffalo, NY: Creative Education Foundation. 1978.

MARCOS, A., ZAGALO, N. **Instantiating the creation process in art for serious games design**. *Entertainment Computing* 2. 143-148. 2011.

MICHAEL, David & L. CHEN, Sandra. **Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform**. 2006.

- MUELLER, F. e GIBBS, M. e VETERE, F. e EDGE, D. **Supporting the Creative Game Design Process with Exertion Cards**. CHI 2014, April 26–May 1, 2014, Toronto, Ontario, Canada. 2014.
- NAKAMURA, J. **Optmimal experience and uses of talent**. In: Csikszentihalyi, M. & Csikszentmihalyi, I.S. *Optimal experience: psicological studies of flow in consciousness*. p. 319-326. NY: Cambridge University Press. 1988.
- NEISSER U. **The multiplicity of thought**. Br. J. Psychol;54:1–14. 1963.
- Newzoo. Disponível em <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/>. Acessado em 25/03/2018
- OSBORN, A. F. **How to think up**. New York, McGraw-Hill, 1942.
- OSBORN, Alex **Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving**. New York, New York: Charles Scribner's Sons. 1953.
- PARNES, S.J. **Creative Behavior Guidebook**. Scribners, New York. 1967.
- PEDERSEN, S. **Motivational orientation in a problem-based learning environment**. Journal of Interactive Learning Research, 14(1), 51–77. 2003.
- PICKTON, D.W. and WRIGHT, S. **What's swot in strategic analysis**, Strategic Change, Vol. 7, pp.101–109. pp. 357–76. 1998.
- Questia. Disponível em <https://www.questia.com/newspaper/1P3-3741433141/lack-of-creativity-in-taiwan-mobile-games-getting> Acessado em 15/03/2018
- QUITADAMO, Ian J. et al. **Community-Based Inquiry Improves Critical Thinking in General Education Biology**. CBE – Life Sciences Education. [S.l.], v. 7, 2008.
- RALPH, Paul & MONU, Kafui. **Toward a Unified Theory of Digital Games**. The Computer Games Journal. 2015.
- GLEASURE, Rob. **Conceptual Design Science Research? How and Why Untested Meta-Artifacts Have a Place in IS**. Pages 99-114 Advancing the Impact of Design Science: Moving from Theory to Practice 9th International Conference, DESRIST 2014, Miami, FL, USA, May 22-24, 2014.
- RHODES, M. **An analysis of creativity**. The Phi Delta Kappan, 42, 305-310. 1961.
- ROHRBACH, Bernd: **"Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen"**. *Creative by rules - Method 635, a new technique for solving problems* first published in the German sales magazine "Absatzwirtschaft", Volume 12, 1969. p73-75 and Volume 19, 1 October 1969.
- RUNCO M. A. **Creativity**. Annu. Rev. Psychol;55:657–687. 2004.
- RUNCO, M. A. **Creativity Theories and Themes: Research, Development, and Practice**. Burlington, MA: Elsevier Academic Press. 2007.
- RUNCO, M. A., & JAEGER, G. J. **The Standard Definition of Creativity**. Creativity Research Journal, 24, 92-96. 2012.

SAWYER R. K. **Explaining Creativity: The Science of Human Innovation**. New York: Oxford University Press; 2006.

SCHELL, Jesse. **A book of Lenses**. CRC Press: 2014.

SHAH, J., “**Method 5-1-4 G – A variation on method 635**”, MAE 540 Class Notes, Arizona. 1993.

SILVA, C. F. M. SILVA AND CAVALCANTI, F.R.P and GOMES, A. **SWOT analysis for TV white spaces**. *Published online 13 December 2013 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com)*. DOI: 10.1002/ett.2770. 2013.

SIMONTON D. K. **Creativity in Science: Chance, Logic, Genius, and Zeitgeist**. Oxford, United Kingdom: Cambridge University Press; 2004.

SIMONTON, D. K. **Personality and intellectual predictors of leadership**. In D. H. Saklofske & M. Zeidner (Eds.), *Perspectives on individual differences. International handbook of personality and intelligence* (pp. 739-757). New York, NY, US: Plenum Press. 1995.

SIMONTON, Dean Keith. **Teaching Creativity**. *Teaching of Psychology*. 39. 217-222. 2012.

SLOMAN S. **The empirical case for two systems of reasoning**. *Psychol. Bull.*;9:3–22. State University, Tempe, AZ. 1996.

STERNBERG R. J. **What is an “expert student?”** *Educ. Res*;32:5–9. 2003.

STERNBERG R., WILLIAMS W. M. **Teaching for creativity: two dozen tips**. [www.cdl.org/resource-library/articles/teaching\\_creativity.php](http://www.cdl.org/resource-library/articles/teaching_creativity.php). 1998.

STERNBERG, R. J. **Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom**. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49(3), 607–627. 1985.

STERNBERG, R. J. **Why schools should teach for wisdom: The balance theory of wisdom in educational settings**. *Educational Psychologist*, 36(4), 227–245. 2001.

STERNBERG, R. J., & LUBART, T. I. **Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity**. New York: Simon & Schuster Inc. 1995.

STERNBERG, R. J., & WILLIAMS, W. M. **How to develop student creativity**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 1996.

STONEHOUSE, A. (2014, February 27). **User interface design in video games** [Web blog]. Disponível em [http://www.gamasutra.com/blogs/AnthonyStonehouse/20140227/211823/User\\_interface\\_design\\_in\\_video\\_games.php](http://www.gamasutra.com/blogs/AnthonyStonehouse/20140227/211823/User_interface_design_in_video_games.php) Acessado 14/04/2018

STRAUSS, A. and CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory**. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, USA, 1998.

TEKINNAS, K.S; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of play**. MIT Press 2003.

THOMAS kl, 2017. Disponível em

[https://www.gamasutra.com/blogs/ThomasGrip/20170524/298648/The\\_SSM\\_Framework\\_of\\_Game\\_Design.php](https://www.gamasutra.com/blogs/ThomasGrip/20170524/298648/The_SSM_Framework_of_Game_Design.php) Acessado em 15/04/2018

TORRANCE, E. P. **Norms technical manual: Torrance Tests of Creative Thinking**. Lexington, Mass: Ginn and Co., Journal of Personality and Social Psychology, 45: 2, 1974.

TORRANCE, E. P. **The Torrance Tests of Creative Thinking Norms—Technical Manual Figural (Streamlined) Forms A & B**. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service. 1990.

TORRANCE, E. P. **The Torrance Tests of Creative Thinking Norms—Technical Manual Figural (Streamlined) Forms A & B**. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service. 1998.

TORRANCE, E. P., & BALL, O. E. **Torrance Tests of Creative Thinking Streamlined (Revised) Manual**, Figural A and B. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service. 1984

TREFFINGER, D. J. **The Real Problem Solving Handbook**, Center for Creative Learning, Sarasota, FL. 1994.

TREFFINGER, D. J., and CROSS, Jr., J. A. **Professional Development Module: Authentic Assessment of Productive Thinking**, Center for Creative Learning, Sarsota, FL. 1994.

TREFFINGER, D. J., and ISAKSEN, S. G. **Creative Problem Solving: An Introduction**, Center for Creative Learning, Sarasota, FL. 1992.

TREFFINGER, D. J., ISAKSEN, S. G., and DORVAL, K. B. **Creative Problem Solving: An Introduction [Rev. Ed.]**. Center for Creative Learning, Sarasota, FL. 1994a.

TREFFINGER, D. J., ISAKSEN, S. G., and FIRESTIEN, R. L. **Handbook of Creative Learning**, Center for Creative Learning, Williamsville, NY. 1982.

VAN STAALDUINEN, Jan-Paul & Sara DE FREITAS. **A Game-Based Learning Framework: Linking Game Design and Learning Outcomes**. Learning to Play: Exploring the Future of Education with Video Games. 53. 2011.

VANDERVERT L. R., SCHIMPF P. H., LIU H. **How working memory and the cerebellum collaborate to produce creativity and innovation**. Creativity Res. J;9:1–18. 2007.

WALK, Wolfgang & GÖRLICH, Daniel & BARRETT, Mark. **Design, Dynamics, Experience (DDE): An Advancement of the MDA Framework for Game Design**. 2017.

WIEBE, E.N, Lamb, A., HARDY, M., SHAREK, D. **Measuring engagement in video game-based enviroments: Investigation of the User Engagement Scale**. Computers in Human Behavior 32. 123-132. 2014.

WILLIAMS, Frank Edwin, **Creativity Assessment Packet: (CAP)**, DOK Publishers, 1980.

WINTER, J. e JANTKE, K. P. **Formal Concepts and Methods Fostering Creative Thinking in Digital Game Design**. IEEE 3rd Global Conference on Consumer Electronics (GCCE). 2014.

YAMAMOTO, K. **Relationships between creative thinking abilities of teachers and achievement and adjustment of pupils**. The Journal of Experimental Education, 32(1), 3–25. 1963b

**YANNAKAKIS, John Hallam. Towards Capturing and Enhancing Entertainment in Computer Games. 2006.**

**ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. IEEE Computer, 25–32. 2005.**

**ZYDA, M. Special issue on serious games, Commun. ACM 50, 7. 2007.**



## APÊNDICE 1 – ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS DA ÁREA DE JOGOS

Trechos de entrevistas e de artigos escritos por pessoas ligadas a indústria de jogos digitais sobre o problema de criatividade no *design* de jogos.

Nome	Atuação	Trecho	Fonte
Raph Koster	Designer de jogos	“Quase todos os vídeo games criados são variantes, e inovação verdadeira é bem raro. Inovações tendem a acontecer em áreas de baixo risco financeiro, como jogos casuais ou puzzles; quando os riscos aumentam, a inovação é menor nas mecânicas de jogo. Nossa falha esta na completa falta de imaginação”.	Artigo Gamasutra 3 de novembro de 2014
Shigeru Miyamoto	Designer de jogos	“Todo ano um certo número de empresas está presente na E3 e a Nintendo é sempre comparada com elas, mas particularmente com a Microsoft e a Sony. Este ano a maioria do que foi exibido foram jogos de tiro violentos ambientados em locais realistas ou mundos fantásticos. Como muitos desenvolvedores competem nesta categoria, a maioria dos jogos era desse tipo. Isso é uma revelação da imaturidade criativa dos desenvolvedores de jogos nesta indústria”.	Artigo Gamesindustry em 3 de julho de 2014
Masahiro Sakurai	Designer de jogos	“Descobri que para gêneros já estabelecidos, os controles são sempre os mesmos. Em jogos de tiro por exemplo, todos os botões do controle são utilizados e sempre fazem as mesmas coisas. Isso não é criativo. Parece que as pessoas estão pegando uma casca vazia e apenas trocando a história e a arte dela”.	Artigo Bitgamer de 29 de junho de 2010
Creative Korea	Governo da Coreia do Sul	“que abrange também a indústria de jogos Coreana, que sofre com o lançamento contínuo de jogos de CRPG de ação com a mesma interface, mesmos modos de jogo, mesma história e estilo	Anúncio oficial junho de 2016



		artístico muito similar.”	
China Post	Jornal de Taiwan	“Somente em junho foram lançados três jogos de três desenvolvedores diferentes, mas todos baseados nos mesmos personagens de Three Kingdom, muito similares entre si. A pior parte é que a maioria destes designs parecem muito com versões reimaginadas de jogos japoneses...”	Julho de 2014
Martin Hollis	Designer de jogos	“Jogos são literalmente sobre violência, ou ao menos sobre algum tipo de conquista e domínio. Portanto podemos dizer que os jogos são todos ‘Bang Bang, Bang, Bang’”	Artigo Kotaku em 31 de agosto de 2009
Manveer Heir	Creative Director	<p>“Há algumas exceções, mas continuamos fazendo os mesmos tipos de jogos sobre as mesmas coisas.”</p> <p>“Precisamos de mais jogos que estejam dispostos a tentar coisas novas. Precisamos que estes jogos sejam feitos com pouco investimento e tenham bastante sucesso, para que as grandes empresas também comecem a assumir riscos”</p> <p>“É possível ver pelos jogos mais vendidos no Wii que estes geralmente não são os jogos que trazem grandes mudanças no mercado. Nosso foco estreito em fantasias masculinas de poder vão nos machucar no longo prazo”</p>	Artigo Kotaku em 31 de agosto de 2009
Tim Schafer	Designer de jogos	<p>“Há um ciclo no desenvolvimento de jogos. Pessoas que criam jogos normalmente os fazem de acordo com seus interesses próprios e de um certo grupo de inspirações – Star Wars, Aliens, Blade Runner, Tolkien, World War II, super heroes. Então estes jogos tem um certo apelo a um certo grupo de fãs, e eventualmente estes fãs irão crescer. Aqueles que se tornam desenvolvedores</p>	Artigo Kotaku em 31 de agosto de 2009

		de jogos acabarão replicando os jogos que gostavam de jogar, porque os jogos originais foram feitos para grupos específicos. Este looping fica se repetindo e nunca sai do lugar”	
Marianne Krawczyk	Roteirista e escritora para vídeo games	“Acredito que toda indústria que olha apenas para si mesma como fonte de inspiração limita seu escopo de possibilidades”	Artigo Kotaku em 31 de agosto de 2009
Keiji Inafune	Designer de jogos	“Sinto que raramente vemos novas criações vindas do Japão. Ficamos presos a nossas memórias do passado e relançamos jogos em HD”.	Artigo Eurogamer em 08 de março de 2012

## APÊNDICE 2 - FRAMEWORKS DE *DESIGN* DE JOGOS

A seguir são apresentados os frameworks para *design* de jogos presentes na literatura.

### a. MDA – Mecânicas, Dinâmicas e Estética

*MDA – Mechanics, Dynamics and Aesthetics*. Esta metodologia foi proposta por Hunicke, LeBlanc, Zubek (2004).

Tem por objetivo estabelecer um elo entre designers de jogos, programadores, artistas e demais partes atuantes na criação de jogos eletrônicos. Cada profissional necessita sair do escopo de sua área em algum momento para poder entender o jogo e sua mecânica. O conjunto de sensações que o jogador deverá sentir e as ações do sistema devem ser condizentes com as especificações do designer.

Coerência só é adquirida quando todas as partes que formam o jogo podem se relacionar umas com as outras e com o todo. Decompor estas partes é necessário para poder criá-las. Jogos são desenvolvidos por equipes, onde os designers de jogos atuam de forma a agregar todas as partes necessárias para que o jogo tome forma.

O *MDA* divide jogos a partir de três aspectos diferentes: Regras, Sistema e Diversão. A contrapartida em termos de design para estes aspectos dentro da metodologia proposta são, respectivamente, Mecânica, Dinâmica e Estética ou, em inglês, *Mechanics, Dynamics and Aesthetics*.

É complexo medir o quão divertido é um jogo, ou até questões mais simples como as sensações que um jogador sente ao jogá-lo. Os autores do *MDA* criaram uma taxonomia para descrever as sensações do jogador e definir padrões estéticos para jogos:

Tabela 13 – Elementos do Aesthetics MDA

1. Sensação  Jogo como prazer sensorial.	2. Fantasia  Jogo como faz-de-conta.	3. Narrativa  Jogo como drama.	4. Desafio  Jogo como obstáculo a ser superado.
5. Amizades  Jogo como ambiente social.	6. Descoberta  Jogo como a conquista de um novo território.	7. Expressão  Jogo como auto-expressão.	8. Submissão  Jogo como passa-tempo.

Fonte: próprio autor.

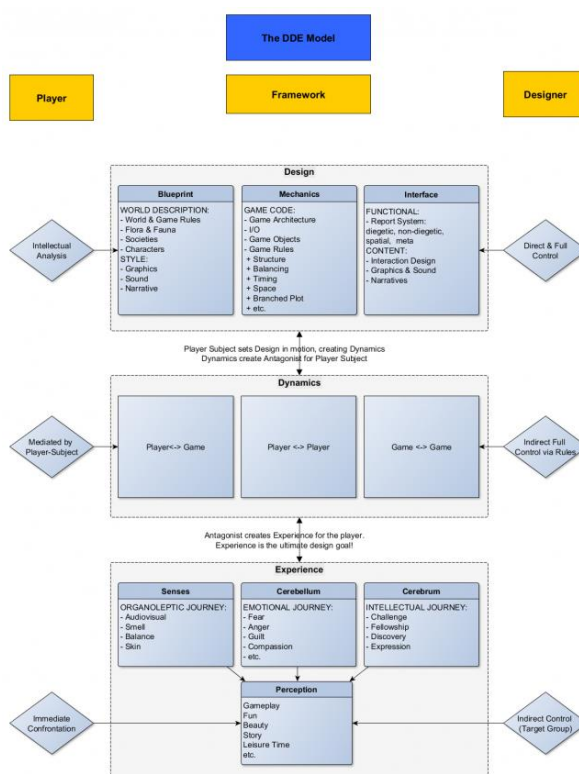
Esta taxonomia serve como um guia para entender melhor cada jogo e como eles são entendidos pelos jogadores.

Para criar um jogo que possua desafios, é preciso criar um sistema que possua este tipo de jogabilidade. Para criar um clima desafiador e tenso, pode ser disposto no jogo uma espécie de cronômetro com limite de tempo para cada ação do personagem. Para criar amizade, implementar um chat online. Outras características como competição podem ser inseridas através de rankings e prêmios. Expressão é permitir ao jogador dar nome ao seu personagem e assim por diante. A Dinâmica é o que cria a expressão Estética de um jogo. Jogadores precisam saber o quão perto estão de realizar determinado objetivo. É preciso estimular a evolução “in-game”. Para isso, diversos sistemas de “feedback” podem ser criados. Envolvendo tudo isto estão as mecânicas.

#### b. DDE - *Design, Dynamics and Experience*

Consiste em um framework de design de jogos que expande o MDA. Sua estrutura está fundamentada em 3 pilares principais: Design, Dynamics e Experience, sendo que cada um destes tem um aprofundamento. A Figura 35 apresenta todo o framework.

Figura 35 – Estrutura do DDE



Fonte: Adaptado de WALK, BARRET, GORLICH (2017).

O pilar do Design comporta tudo que os designers controlam e moldam durante o processo de design do jogo. Possui três sub-categorias:

- **Blueprint:** mundo do jogo em conceito: suas culturas, religiões, física e outros conjuntos de regras; mecânica do jogo; estilos desenvolvidos de design de arte, design narrativo, design de personagens e design de som.
- **Mecânica:** inclui tudo que dá base ao jogo no código. Mecânica é sobre a arquitetura de código, o manuseio de entrada / saída, o manuseio de objetos, a implementação das regras do jogo e interação com objetos, e outras coisas relacionadas ao código.
- **Interface:** serve para comunicar o mundo do jogo ao jogador - como parece, como soa, como reage e interage com o jogador e os loops de feedback do jogo. A interface também contém o sistema de relatórios que todo jogo precisa, seja ele diegético ou não diegético, espacial ou meta (STONEHOUSE, 2014). Cada gráfico, som, cena ou pedaço de texto faz parte da interface, desde que também faça parte dos dados do jogo. É tudo o que o jogador ouve e vê.

No pilar de Dynamics o foco está na relação entre o jogador e o jogo, o jogador e ele mesmo e o jogo em relação a si mesmo. Estas interações dos elementos advindos do design entre si e com o jogador é que geram a dinâmica do jogo e dão sustentação para a experiência de jogo.

A experiência começa assim que o jogador joga o jogo. Quando há dinâmica de jogo, o jogador pode experimentar essa dinâmica. Jogar o jogo ao longo do tempo criará uma jornada que funciona em muitos níveis diferentes:

- **Sentidos:** A jornada consiste em todas as experiências sensoriais que o jogador tem do começo ao fim. É a totalidade do que o jogador vê, ouve e sente através dos dispositivos de saída disponíveis.
- **Cerebelo:** A jornada emocional consiste em todas as emoções que o jogador experimenta durante o jogo. É o passeio emocional que o jogador experimenta, os medos e horrores, tristeza, culpa e raiva, e quaisquer outras emoções que o jogo evoque.
- **Cérebro:** A jornada intelectual consiste em todos os desafios e decisões que o jogador experimenta e contempla com a mente consciente.

Juntas, as três jornadas serão formativas para a percepção do jogador sobre o jogo.

Durante a experiência do jogador no jogo, o jogador não está mais restrito pelo código. O jogador pode sentir, sentir e pensar o que quiser sobre a experiência. Eles podem gostar ou odiar, curtir ou achar chato, conseguir o que queriam ou o que não esperavam, serem desafiados ou levados à beira emocional.

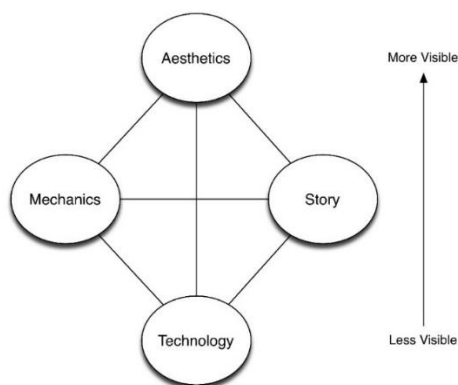
Quanto melhor o designer conhecer o público-alvo, e quanto melhor o jogo atingir esse público, melhor será o jogo.

O DDE permite que os designers avaliem e reavaliem o valor da história dentro da estrutura geral do desenvolvimento do jogo. Quase toda subestrutura do framework DDE tem uma conotação narrativa. Em termos de produção, o DDE endossa um processo de produção altamente iterativo, no qual todos adotam os papéis de designer e jogador, a fim de elevar o nível de conscientização do grupo dentro da equipe de desenvolvimento (WALK, BARRET, GORLICH 2017).

### c. *Elemental Tetrad*

Formado por quatro elementos: mecânica, tecnologia, estética e história (SCHELL, 2008). Schell define a mecânica como “os procedimentos e regras do seu jogo” (p. 41) e discute seis mecânicas - “espaço”, “objetos”, “ações”, “regras”, “habilidade” e “acaso”. Espaço é onde os usuários se envolvem com o jogo (tanto mundos virtuais quanto espaço físico). Objetos são ferramentas usadas pelo jogador para avançar no jogo. Ações são como o jogador interage com objetos. Regras governam o ambiente do jogo. Habilidades são habilidades físicas, mentais e sociais usadas por um jogador para progredir. O acaso refere-se à aleatoriedade e incerteza que existe nos jogos.

Figura 36 – Estrutura da *Elemental Tetrad*



Fonte: Adaptado de SCHELL (2008).

Tecnologia refere-se às ferramentas e sistemas utilizados para implementar ou entregar a jogabilidade. O mesmo mecânico (por exemplo, o espaço) pode ser implementado usando muitas tecnologias diferentes (por exemplo, cartão de jogo de papelão, tela de celular, console de jogos). A estética descreve “como seu jogo se parece, soa, cheira, sente e sente” (SCHELL, 2008, p. 42).

Schell (2008) define história como “a sequência de eventos que se desdobra em seu jogo” (p. 41). A maioria dos jogos, se não todos, pode ter uma história, no sentido de Schell, de uma sequência de eventos - até mesmo a sequência de blocos em queda em Tetris seria uma história usando a definição de Schell. No entanto, a história geralmente denota “uma narrativa de eventos reais ou, mais comumente, fictícios, concebidos para o entretenimento do ouvinte ou do leitor; uma série de incidentes tradicionais ou imaginários formando a matéria de tal narrativa; um conto” (OED, 2013).

Discute-se três tipos de narrativas que um jogo pode incluir:

1) Narrativas Embutidas. A característica definidora de uma narrativa embutida é que ela é informada ao jogador pelos criadores do jogo. No método da história das cordas de pérolas, a experiência do jogador oscila entre a jogabilidade interativa e a narrativa (SCHELL, 2008). Por exemplo, as séries *Mass Effect*, *Walking Dead* e *Call of Duty* usam cenas de corte intermitentes para criar uma narrativa. No entanto, cenas cortadas são apenas um método de incorporação de narrativas. Em *BioShock*, por exemplo, grande parte da narrativa é incorporada na obra de arte e diálogo de áudio durante o jogo. Outros jogos, como o Tetris, têm pouca ou nenhuma narrativa embutida. Nessa visão, as narrativas incorporadas ocupam o mesmo nível conceitual da mecânica e da tecnologia - elas fazem parte do jogo, independentemente de alguém jogar ou não.

2) Narrativas Emergentes. A característica definidora de uma narrativa emergente é que ela é criada pelo (s) jogador (es) usando o jogo. Em *Borderlands 2*, por exemplo, atirar o capacete contra um inimigo goliath fará com que ele persiga e ataque qualquer amigo ou inimigo que esteja mais próximo, subindo de nível. Isso facilita uma narrativa emergente - o jogador expulsa o goliath de longe, o goliath limpa sua própria base, o goliath persegue o jogador para outra base inimiga, o goliath derrota a nova base e só então o jogador derruba o goliath. O jogador experimenta isso como uma sequência interessante de eventos - uma narrativa emergente. Outros jogos (por exemplo, *SimCity*, *Railroad Tycoon*, *DayZ*, *Rust*) dependem inteiramente do que Schell (2008) chama de “o método da máquina da história”; isto é, eles

são projetados para produzir sequências interessantes de eventos, que podem ser percebidas como histórias por jogadores (SCHELL, 2008). Enquanto alguns jogos encorajam fortemente as narrativas emergentes, a maioria, se não todos os jogos, pode fazer parte de uma narrativa emergente, dada a existência de um jogador suficientemente criativo. Narrativas emergentes ocupam o mesmo nível conceitual da dinâmica, pois ambas surgem da interação jogador-jogo.

3) Narrativas Interpretadas. Quando uma pessoa lê um livro, a narrativa que eles absorvem pode diferir da narrativa que é pretendida pelo autor. As pessoas visualizam ambientes, interpretam as ações dos personagens, especulam sobre as intenções dos autores e geralmente atribuem significado ao que lêem. Às vezes as pessoas simplesmente interpretam mal as palavras (por exemplo, leia “portend” como “fingir”). Da mesma forma, os jogadores podem formar diferentes interpretações de narrativas embutidas e emergentes. Portanto, usamos narrativas interpretadas para nos referirmos à representação mental do jogador de narrativas emergentes ou incorporadas. A narrativa interpretada ocupa o mesmo nível conceitual da estética, na medida em que ambas estão principalmente na mente do jogador.

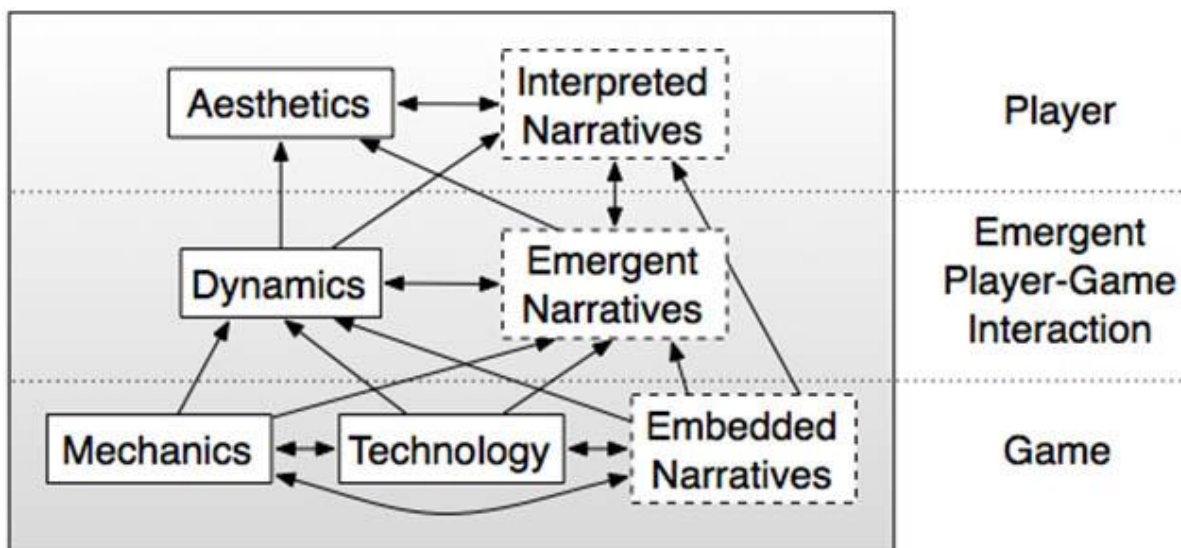
#### d. *Mechanics, Technology, Dynamics, Aesthetics & Narratives* MTDA+N

Consiste na junção do MDA com o Elemental Tetrad e foi proposto por Ralph e Monu (2014). Seus elementos denotam:

- Estética: as respostas emocionais que um jogo evoca ou pretende evocar do jogador durante o jogo;
- Dinâmica: comportamento emergente da dinâmica do jogo e do jogador durante a interação jogador-jogo;
- Narrativa Embutida: uma sequência significativa de eventos intencionalmente incorporados em um sistema por seus criadores; o enredo;
- Narrativa Emergente: uma sequência de eventos que surge dinamicamente da interação entre o sistema participante e é percebida como significativa pelos participantes;
- Narrativa Interpretada: representação mental de um participante de uma narrativa embutida ou emergente
- Mecânicas: regras, objetos, ações e outros componentes do jogo, que são manipulados por designers de jogos para criar desafios para os jogadores;
- Tecnologia: ferramentas tecnológicas e sistemas usados para implementar ou fornecer jogabilidade.



Figura 36 – Estrutura do MTDA + N



Fonte: Adaptado de RALPH e MONU (2014)

MTDA + N, fornece os conceitos necessários para discutir uma variedade mais ampla de interações (por exemplo, entre tecnologia e dinâmica) e para descompactar problemas de sistema no design de jogos incluindo dissonância ludo-narrativa - onde o jogo e a história estão em oposição (HOCKING, 2007).

#### e. SSM

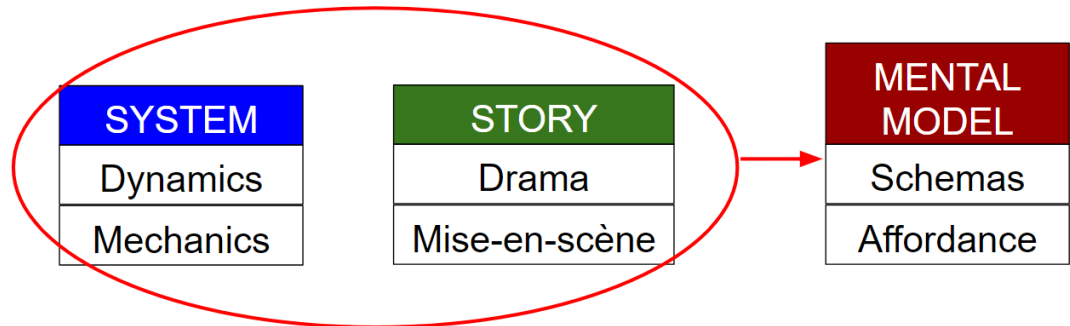
Jogos funcionam em três espaços diferentes: Sistema, História e Modelo Mental. Esses são os blocos de construção de todo o framework SSM (*Systems, Story, and a Mental Model*) (THOMAS, 2017). Esta teoria deriva algumas das suas noções básicas da estrutura do MDA. Na estrutura do MDA, os jogos são divididos em Mecânica, Dinâmica e Estética. As mecânicas são os blocos básicos de um jogo, a dinâmica é como eles funcionam juntos e a estética descreve a experiência do usuário. Todos esses componentes diferentes são estratificados e dependentes, de modo que a mecânica dá origem à dinâmica e a dinâmica dá origem à estética, mas ela não separa adequadamente o entendimento do jogador sobre o comportamento real do jogo, e esta é a essência do SSM. A maneira como isso ocorre é visualizando um jogo como algo que ocorre nos três espaços mencionados: História, Sistema e Modelo Mental.

- **Sistema :** O espaço do sistema é onde todo o código existe e onde todas as simulações do jogo acontecem. Pode-se dividir este espaço em duas camadas: mecânica e

dinâmica e isto se parece bastante com o framework MDA, com exceção da camada Estética. O SSM trata a mecânica e a dinâmica de forma abstratas e não leva em consideração se são entendidos pelo jogador. O espaço do sistema só se preocupa com a funcionalidade.

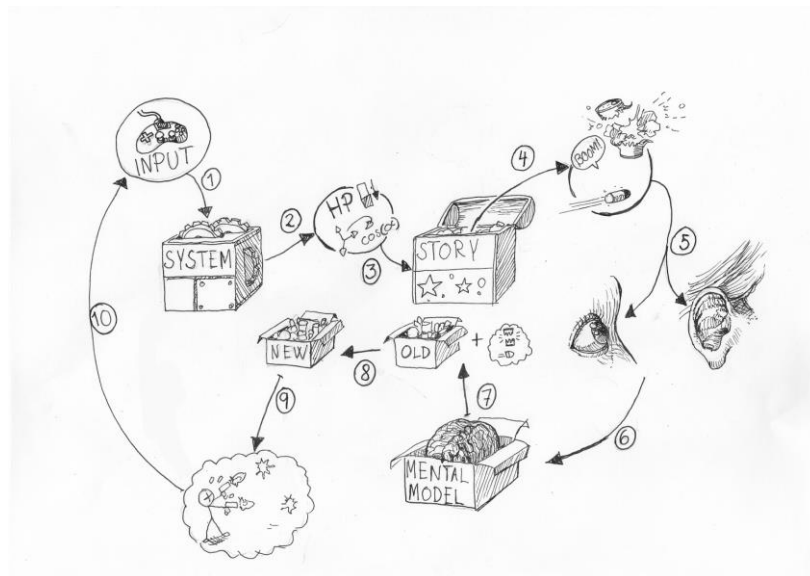
- **História:** A história é o que dá contexto às coisas que acontecem no espaço do Sistema. Assim como o espaço do sistema pode ser dividido em duas camadas, o espaço da história também pode ser dividido. Na camada inferior, encontramos a *Mis-en-scène*, que é basicamente tudo que o jogador pode ver, ouvir e, de outras formas, alcançar seus órgãos sensoriais. Na camada superior, encontra-se o drama. Assim como com Mecânica e Dinâmica, há alguma sobreposição entre os dois, mas eles ainda estão separados o suficiente para haja uma distinção.
- **Modelo Mental :** Modelo Mental é a experiência pessoal do jogador no jogo, tornando-o similar à estrutura Estética do MDA. A grande diferença é que, enquanto deriva do que acontece na Mecânica e na Dinâmica de um jogo, ele é considerado seu próprio espaço separado. É quando o espaço História e Sistema são experimentados juntos que um modelo mental é formado. No nível básico, você encontra *Affordances*. Esta é basicamente a funcionalidade que o jogador atribui a um objeto percebido e em uma camada superior, encontram-se *Schemas*, que é como o jogador pensa que deve se comportar em várias situações e como essas situações devem se desenrolar. Há também mais detalhes a serem considerados, como as respostas emocionais do jogador. Não é nada diferente de Mecânica e Dinâmica; Estes são conceitos amplamente utilizados no design de jogos, apesar de não serem expressões exatas. Uma nota final importante sobre o espaço do Modelo Mental é que ele não precisa necessariamente conter coisas do espaço do Sistema ou da História, pode ser coisas que o jogador compõe a partir de sua própria imaginação.

Figura 37 – Estrutura do SSM



Fonte: Adaptado de THOMAS kl (2017).

Figura 38 – Ciclo do SSM



Fonte: Adaptado de THOMAS kl (2017).

### APÊNDICE 3 - FORMULÁRIO DE SELEÇÃO DE PARTICIPANTES PARA O WORKSHOP

Formulário de seleção de participantes para o *Workshop* - *exemplo*

---

#### *Workshop* sobre Criatividade no Game Design

Convidamos você a participar no *Workshop* sobre "Criatividade no Game Design de Jogos Sérios", que faz parte de uma pesquisa de mestrado em Computação Aplicada. Este *Workshop* é aberto a comunidade e faz parte também do programa de extensão INTERAGIR do Departamento de Ciência da Computação da UDESC-Joinville.

Este é o questionário para seleção de participantes para o *Workshop*. A sua participação é voluntária e serão selecionados 9 (nove) candidatos dentre todos os que preencherem este formulário. A seleção é feita com base em uma fórmula matemática e análise comparativa objetivando compor um grupo o mais heterogêneo possível, considerando o perfil dos respondentes.

O objetivo deste *workshop* é o de promover a criatividade no processo de *design* de um jogo sério e, para este exercício, será tomado como foco do jogo o ensino da lateralidade (a diferenciação entre esquerda e direita). O funcionamento do *workshop*, bem como suas etapas, serão todas descritas durante o mesmo.

Este *workshop* não objetiva ensinar sobre criatividade, promover a criatividade ou melhorar as habilidades de criatividade de um indivíduo, mas, objetiva desenvolver um processo de trabalho entre os participantes de forma a culminar com um produto final (Jogo Sérioso) que venha a ser considerado criativo.

O *workshop* ocorrerá na data de 30/06 (sábado) as 14:00hs as 17:00hs na UDESC Joinville, sala F104.

Este formulário estará disponível para preenchimento até as 23:59hs do dia 24/06.

Está previsto para contactarmos os selecionados até dia 27/06/2018 quando solicitaremos confirmação.

Com o preenchimento dos dados a seguir, subentende-se que o respondente está concordando que seus dados sejam usados anonimamente como material de pesquisa e/ou publicação científica. Em nenhum momento a identidade dos participantes serão divulgadas. Ainda, o participante poderá se retirar do experimento/*workshop* a qualquer momento sem precisar apresentar nenhuma justificativa.

Mais informações sobre o *workshop* e/ou sobre a pesquisa de mestrado podem ser obtidas enviando email para marcelo.hounsell@udesc.br ou dspossamai@gmail.com.

Nome Completo:

Idade:

1. Email para contato:

2. Telefone para contato:

3. Sexo: Masculino( ) Feminino( )

#### 4. Maior Escolaridade:

- ( ) Ensino Fundamental completo
- ( ) Ensino Médio completo
- ( ) Ensino Superior completo
- ( ) Especialização completo
- ( ) Mestrado completo
- ( ) Doutorado completo

5. Da classificação de categorias de jogos, com quais você tem mais contato/joga/conhece mais ?

[1 – nada, 2 – pouco, 3 – médio, 4 – bastante, 5 – muito]

##### 5.1 Estratégia

Exemplos de jogos de estratégia: DOTA, League Of Legends, StarCraft, Heroes Of The Storm, Command And Conquer, Smite.

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.2 Puzzle

Exemplos de jogos de puzzle: Tetris, Puyo Puyo, Portal, Bejeweled, Candy Crush, Angry Birds.

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.3 Role-Playing Games (RPGs)

Exemplos de jogos de RPG: Baldur's Gate, Final Fantasy, Fallout, Elder Scrolls, Chrono Trigger, Mass Effect, The Witcher.

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.3 Aventura/Ação

Exemplos de jogos de aventura: Gabriel Knight, Indiana Jones, Maniac Mansion, Monkey Island, Myst, Police Quest, Syberia, Legend Of Zelda, Tomb Raider, Assassins Creed, Resident Evil

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.4 Esportes

Exemplos de jogos de esportes: NFL, Fifa, Pro Evolution Soccer.

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.5 Jogos de simulação

Exemplos de jogos de simulação: SimCity, SimFarm, Train Simulator, Euro Truck Simulator, Microsoft Flight Simulato

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

##### 5.6 Jogos de Corrida

*Exemplos de jogos de corrida: Gran Turismo, Need for Speed, Grand Turismo, Forza, Mario Kart.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 5.7 Shooter

*Exemplos de jogos shooter: Wolfenstein 3D, Doom, Duke Nukem 3D, GoldenEye, Quake, Half-Life, Counter-Strike, Call Of Duty, Battlefield.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 5.8 Luta

*Exemplos de jogos de luta: Street Fighter, Soul Calibur, Mortal Kombat, Tekken, Virtua Fighter, Dead or Alive, The King Of Fighters, Bloody Roar, Marvel Vs Capcom.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 5.9 Arcade

*Exemplos de jogos arcade: Pac Man, Pinball, sapce invaders, galaga.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 5.10 Cartas e dados

*Exemplos de jogos cartas e dados: solitaire.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 5.11 Quiz, Trivia e jogos de tabuleiro

*Exemplos de jogos: Monopoly, Who wants to be a millionaire, Catan, Carcassone, Armello.*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

### 6. Com quais dessas áreas você se identifica mais ?

[1 – nada, 2 – pouco, 3 – médio, 4 – bastante, 5 – muito]

#### 6.1 Programação

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 6.2 Arte e Animação

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 6.3 Game Design

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 6.4 Produtor e Gestão de Projeto

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

#### 6.5 Audio

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

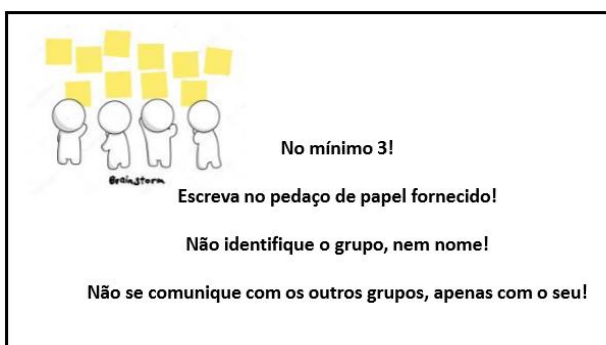
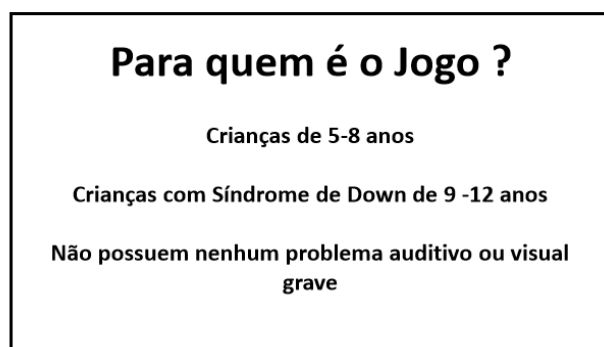
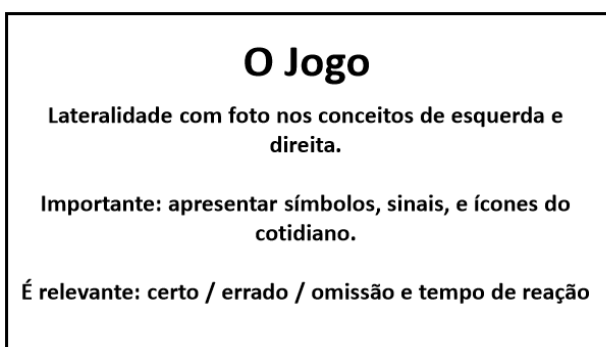
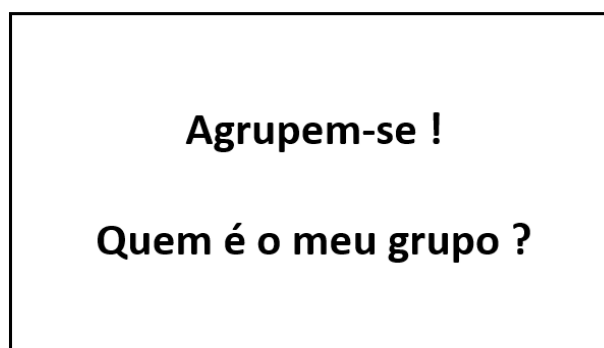
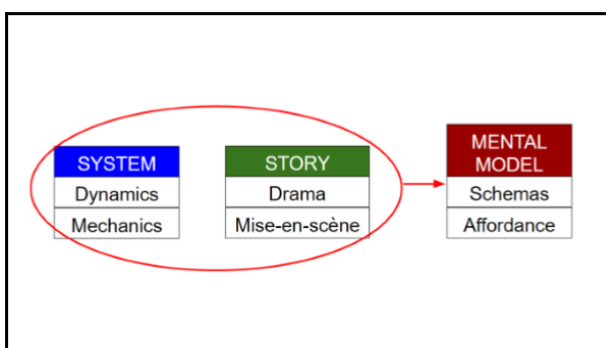
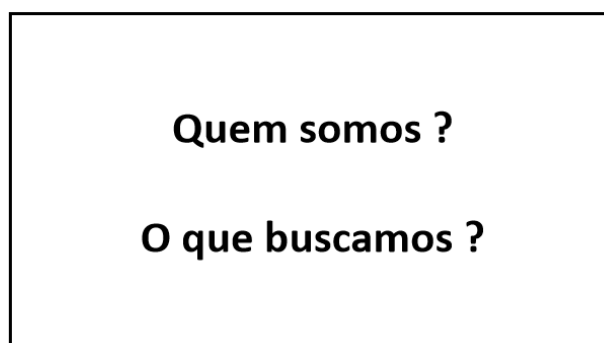
*6.6 Teste e controle de qualidade*

1( ) 2( ) 3( ) 4( ) 5( )

-----

## APÊNDICE 4 - SLIDES UTILIZADOS NO *WORKSHOP* PILOTO

Slides utilizados no *workshop* piloto.





## Suffle Time !

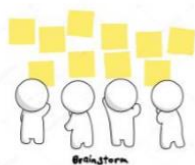


Passe todos os papéis que seu grupo escreveu para o outro grupo!

## Restrições!

Sala de informática de entidades e creches:

- Espaço limitado por poucas carteiras;
- Internet limitada;
- Fones de ouvido para escutar os sons do jogo;
- Equipamento básico: teclado e mouse;
- Hardware limitado: dual core
- Uso simultâneo
- Não pode privilegiar um lado;
- Usar ambas as mãos e não somente os dedos;



Tente no mínimo 3!

Escreva em um novo pedaço de papel fornecido!

Não identifique o grupo, nem nome!

Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!

Considere as restrições!



20

## Suffle Time !



Separe os papéis que foram escritos, embaralhe e passe metade para o outro grupo (número ímpar, inteiro par mais próximo para menos)

Separe os papéis que não foram reescritos e os coloque na área indicada.



Tente no mínimo 3!

Pegue 2 ou mais papéis e tente combiná-los!

Escreva em um novo pedaço de papel fornecido!

Não identifique o grupo, nem nome!

Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!



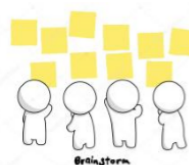
30

## Discussão !

## Suffle Time !



Embaralhe os papéis e passe metade para o outro grupo (número ímpar, inteiro par mais próximo para menos)



Tente no mínimo 3!

Desenhe em um novo pedaço de papel fornecido!

Não identifique o grupo, nem nome!

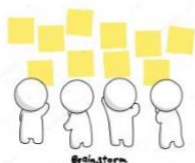
Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!



30



Coloque os papéis de seu grupo na área indicada!



Tente no mínimo 1!




20

**O que vamos fazer com o que  
foi criado ?**

**Discussão e Opiniões !**

## APÊNDICE 5 - SLIDES UTILIZADOS NOS WORKSHOPS 2 E 3

Observação: para o workshop 3, os slides sobre o que é um jogo sério, o que contém o símbolo de uma câmera e o de discussões foram removidos. O slide que trata do tempo para a etapa de desenho teve seu tempo alterado de 30 para 40 minutos.



# Workshop para Criatividade no Game Design

Mestrando: Diego Sauter Possental  
Orientador: Marcelo de Silva Hounsell  
Co-Orientadora: Isabela Gasparini



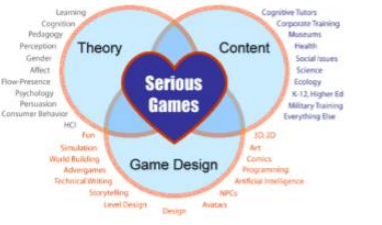
## Quem somos ?

## O que buscamos ?

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

27/09/2018

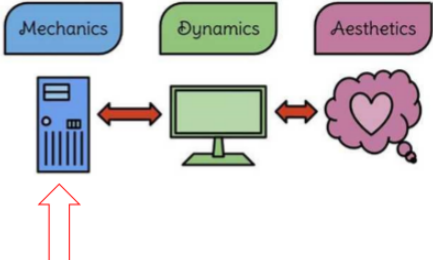
### The Heart of Serious Game Design



**Jogo Sérió?**

**Objetivos Sérios?**

**Desafios?**



O TRABALHO VAI SER SEMELHANTE AO QUE UM ESTÚDIO DE GAME DESIGN FAZ

MANUAL DE TRABALHO PASSO-A-PASSO (FUNDAMENTADO EM PESQUISAS CIENTÍFICAS)

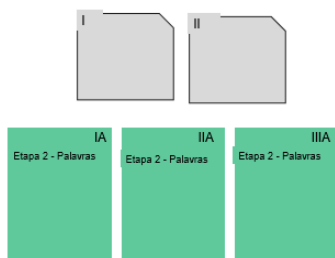
27/09/2018

## Agrupem-se !

## Quem é o meu grupo ?



## Guia de trabalho



## O JOGO

27/09/2018

## O Jogo – Objetivos Sérios

**Foco:** Discernir entre esquerda e direita

**Objetivo:** Entender símbolos, sinais e ícones do cotidiano

**Importante:** (a) certo/errado/omissão e (b) tempo de reação

**Dificuldade:** símbolos trânsito, símbolos menos comuns, cenas do cotidiano, partes do corpo, ...



Use **PALAVRAS** para expressar ideias no pedaço de papel fornecido!

Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!

Escreva em um novo pedaço de papel fornecido!

Não identifique o grupo, nem nome!

Tente no mínimo 3!



## Suffle Time !



Passa todos os papéis que seu grupo escreveu para outro grupo no sentido anti-horário!

## Guia de trabalho



## O Jogo - Desafios

**Público alvo:**

De 5 a 8 anos; podem ser com síndrome de Down

Público não possui nenhum problema auditivo ou visual grave

**Condição de Uso:**

Salas de informática de escolas e creches públicas (Hardware limitado)

Não tem acesso à internet

Numa mesma sala, pode-se ter vários jogadores jogando (individualmente) o jogo

**Interação:**

Disponível somente: teclado e mouse

Permitido fones de ouvido

Não deve haver privilégio de um lado em detrimento do outro

Usar as mãos como um todo (e não somente os dedos)

**Cada Ideia/Folha deve ser reinterpretada e reescrita com os Desafios e COMBINE as ideias!**  
**Lembre que as folhas A, não consideraram os Desafios**

Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!

Escreva em um novo pedaço de papel fornecido!

Não identifique o grupo, nem nome!

Tente no mínimo 3!

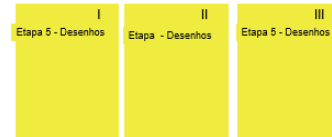
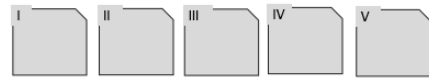


### Suffle Time !



Passe todos os papéis que seu grupo escreveu para o outro grupo  
no sentido ante- horário!

### Guia de trabalho



**DESENHE** em um novo pedaço de papel  
Pode detalhar, modificar ou misturar as anteriores

Não se comunique com os outros grupos, apenas com o seu!  
Escreva em um novo pedaço de papel fornecido!  
Não identifique o grupo, nem nome!  
Tente no mínimo 3!



30



### Suffle Time !



Passe todos os papéis que seu grupo escreveu para o outro grupo  
no sentido ante- horário!

### Guia de trabalho



**PRIORIZAR** os desenhos



10



Coloque os papéis de seu grupo na área indicada!




**VOTEM, individualmente, em qual dos desenhos você considera o melhor**

1 2 3

Escolher



30




**O que vamos fazer com o que foi criado ?**


**Discussão e Opiniões !**

**Obrigado !**

**Workshop para**  
**Criatividade no Game Design**

Mestrando: Diego Seuter Possamai  
Orientador: Marcelo da Silva Hounsell  
Co-Orientadora: Isabela Gasparini



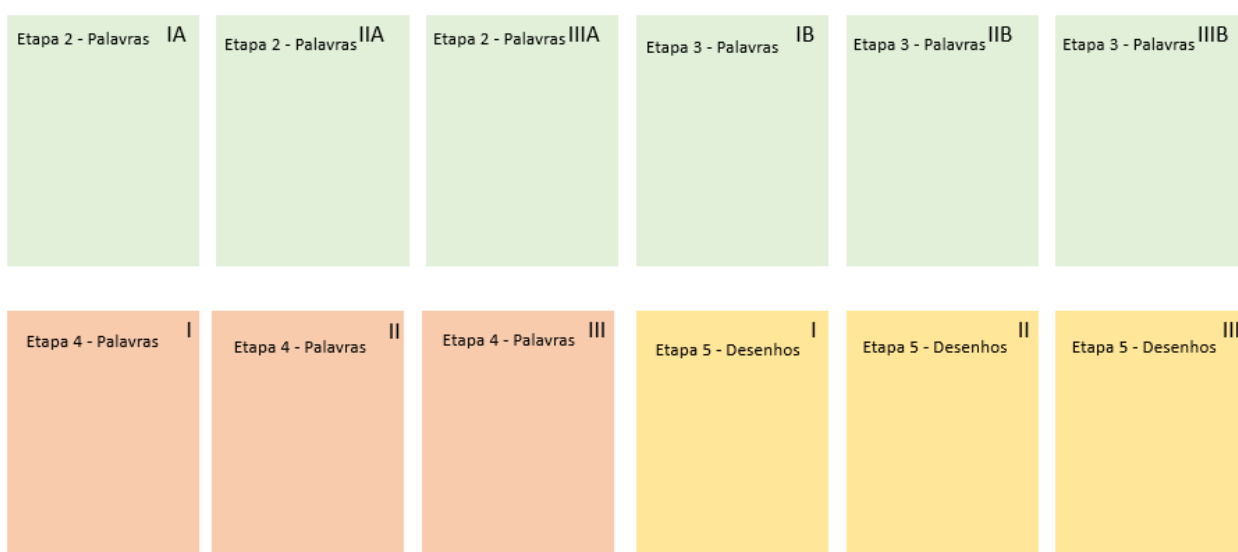
## APÊNDICE 6 - FOLHAS PARA REGISTRO DE IDEIAS NO *WORKSHOP*

Folhas para registro de ideias no *workshop*.

Estas folhas possuem coloração específica (papel), e estão vinculadas a etapas específicas do *workshop*. As folhas verdes são utilizadas nas etapas 2 e 3. As folhas laranjas na etapa 4 e as folhas amarelas na etapa 5.

Cada folha tem uma numeração em algarismo romano (indo de I a III), sendo que as folhas verdes das etapas 2 e 3 possuem, além dos algarismos, uma letra A ou B ao lado do número, indicando respectivamente se tratar da etapa 2 ou 3.

Folhas entregues aos participantes ao longo do processo do *workshop*.



## APÊNDICE 7 - GUIA DE TRABALHO

Contém informações de auxílio aos participantes do *workshop*, composto por folhas separadas que estão relacionadas a fases específicas do *workshop*. Segue o conteúdo de cada uma destas folhas, identificadas por algorismos romanos:

---

### Guia de Trabalho - I

#### Objetivos sérios

- Esta folha descreve, em forma de uma lista, os objetivos sérios do jogo que está sendo utilizado como base para a geração de ideias de mecânicas de jogos durante o *workshop*. É a mesma lista apresentada na etapa 1 (recepção).

---

### Guia de Trabalho - II

Vocês receberam 3 folhas verdes numeradas com algorismos romanos IA, IIA e IIIA. Procurem descrever, de forma escrita (textual) suas ideias para mecânicas de jogos que tenham relações com os objetivos sérios contidos na folha I deste Guia de Trabalho.

Cada ideia deve ser descrita em uma das folhas separadamente. Não colocar mais de uma ideia diferente na mesma folha. Procurem preencher as 3 folhas, cada uma delas com uma ideia distinta.

A escrita das ideias nas folhas deve ser clara e objetiva. Procure marcar com um traço sobre a palavra, aquelas palavras que vocês consideram como sendo chaves para o entendimento da ideia.

Se alguma palavra ou parte da ideia necessitar de alguma explicação para seu entendimento, descreva os detalhes de forma escrita.

Não utilizar desenhos nem diagramas no momento de registrar estas ideias nas folhas verdes.

---

### Guia de Trabalho - III

#### Restrições sérias

- Esta folha descreve, em forma de uma lista, as restrições sérias do jogo que está sendo utilizado como base para a geração de ideias de mecânicas de jogos durante o *workshop*. É a mesma lista apresentada na etapa 1 (recepção).

---

### Guia de Trabalho - IV

Vocês receberam 3 folhas verdes numeradas com algorismos romanos IB, IIB e IIIB e 3 folhas verdes numeradas com IA, IIA e IIIA que vieram de outro grupo. Procurem descrever, de forma escrita (textual) ideias para mecânicas de jogos que tenham relações com as restrições sérias contidos na folha III deste Guia de Trabalho, procurando adaptar as ideias recebidas de outros grupos a estas restrições, ou utilizá-las como base para escrever novas ideias.



Cada ideia deve ser descrita em uma das folhas separadamente (numeradas de IB, IIB e IIIB). Não colocar mais de uma ideia diferente na mesma folha. Procurem preencher as 3 folhas, cada uma delas com uma ideia distinta.

A escrita das ideias nas folhas deve ser clara e objetiva. Procure marcar com um traço sobre a palavra, aquelas palavras que vocês consideram como sendo chaves para o entendimento da ideia.

Se alguma palavra ou parte da ideia necessitar de alguma explicação para seu entendimento, descreva os detalhes de forma escrita.

Não utilizar desenhos nem diagramas no momento de registrar estas ideias nas folhas verdes.

---

#### Guia de Trabalho - V

Vocês receberam 3 folhas vermelhas numeradas com algarismos romanos I, II e III e 3 folhas verdes numeradas com IB, IIB e IIIB que vieram de outro grupo. Procurem descrever, de forma escrita (textual) ideias para mecânicas de jogos que misturem elementos (ou partes) das ideias recebidas, gerando novas ideias. Mantenha estas novas ideias alinhadas com os objetivos sérios, folha I deste guia, e com as restrições sérias, folha III deste guia.

Cada ideia deve ser descrita em uma das folhas vermelhas separadamente (numeradas de I, II e III). Não colocar mais de uma ideia diferente na mesma folha. Procurem preencher as 3 folhas, cada uma delas com uma ideia distinta.

A escrita das ideias nas folhas deve ser clara e objetiva. Procure marcar com um traço sobre a palavra, aquelas palavras que vocês consideram como sendo chaves para o entendimento da ideia.

Se alguma palavra ou parte da ideia necessitar de alguma explicação para seu entendimento, descreva os detalhes de forma escrita.

Não utilizar desenhos nem diagramas no momento de registrar estas ideias nas folhas vermelhas.

---

#### Guia de Trabalho - VI

Vocês receberam 3 folhas laranjas numeradas com algarismos romanos I, II e III e 3 folhas vermelhas numeradas com I, II e III que vieram de outro grupo. Procurem demonstrar, de forma visual (desenho), ideias para mecânicas de jogos baseados nas ideias recebidas, gerando novas ideias ou expandindo as ideias recebidas. Mantenha estas novas ideias alinhadas com os objetivos sérios, folha I deste guia, e com as restrições sérias, folha III deste guia.

Cada ideia deve ser desenhada em uma das folhas laranjas separadamente (numeradas de I, II e III). Não colocar mais de uma ideia diferente na mesma folha. Procurem preencher as 3 folhas, cada uma delas com uma ideia distinta.

Estes desenhos são diagramas que devem procurar demonstrar visualmente como a ideia de mecânica funciona ou se comporta.

Não utilizar textos longos nem frases no momento de registrar estas ideias nas folhas vermelhas. O uso de palavras separadas para marcar ou indicar algum elemento pode ser utilizado.

---

## Guia de Trabalho - VII

Para todas as folhas coloridas e numeradas que estão na área de trabalho de seu grupo, crie uma priorização das ideias, tanto as textuais quanto as desenhadas, colocando as com maior prioridade em cima das com menor prioridade, e anotando o valor do escore (ver abaixo) no canto inferior direito da folha. Em caso de empate, escolha entre as folhas empatadas qual virá antes e qual virá depois e as numere.

A priorização é feita observando-se os objetivos sérios, folha I deste guia, e as restrições sérias, folha III deste guia.

Para cada um dos itens dos objetivos sérios, marque a ideia sendo priorizada:

Não atende o objetivo – recebe valor 0 para aquele item do objetivo;

Atende o objetivo - recebe valor 0 para aquele item do objetivo;

Após avaliar cada um dos itens que compõe os objetivos sérios para a ideia sendo priorizada, some os valores obtidos (acima). Este escore somado demonstra quão alinhado com os objetivos sérios a ideia está.

Para cada um dos itens das restrições sérias, marque a ideia sendo priorizada:

Não atende a restrição – recebe valor 0 para aquele item do objetivo;

Atende a restrição - recebe valor 0 para aquele item do objetivo;

Após avaliar cada um dos itens que compõe as restrições sérias para a ideia sendo priorizada, some os valores obtidos (acima). Este escore somado demonstra quão alinhado com as restrições sérias a ideia está.

Some ambos as somatórias para obter um escore único. Após avaliar todas as ideias sobre a mesa de trabalho, organize-as em prioridade, da que possui maior escore final para a de menor escore final e marque este escore na folha (canto inferior direito).

---

## APÊNDICE 8 - ESCALA PREFERENCIAL DE BASADUR

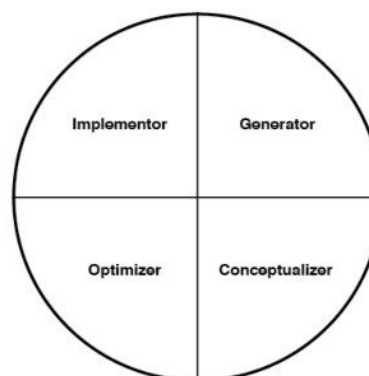
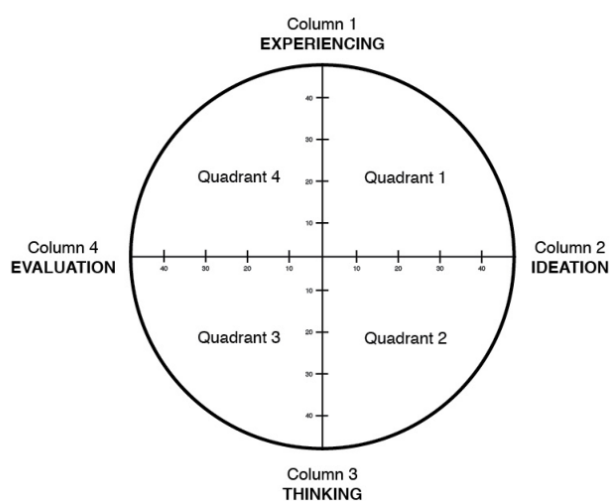
Escala Preferencial de Basadur (Basadur, Finkbeiner 1983) – CPSP.

a. Preenchimento do Questionário (palavras deixadas em inglês para manter seu sentido original)

Dezoito conjuntos de palavras estão listadas horizontalmente abaixo. Em cada uma das linhas horizontais, marcar com 4 a palavra que melhor caracteriza seu estilo de solução de problema, 3 para a palavra que logo em seguida caracteriza seu estilo de solução de problema, 2 para a próxima palavra que caracteriza seu estilo de solução de problema e 1 para a palavra que menos caracteriza seu estilo de solução de problema. Certificar-se de não colocar em uma mesma linha numeros iguais. Não deve ocorrer empate em uma mesma linha.

	COLUMN 1	COLUMN 2	COLUMN 3	COLUMN 4
1	___ Alert	___ Poised	___ Ready	___ Eager
2	___ Patient	___ Diligent	___ Forceful	___ Prepared
3	___ Doing	___ Intuitive	___ Detached	___ Selective
4	___ Experiencing	___ Optimistic	___ Objective	___ Verifying
5	___ Reserved	___ Serious	___ Fun-Loving	___ Playful
6	___ Sensing	___ Free Thinking	___ Logical	___ Experimenting
7	___ Feeling	___ Alternatives	___ Analyzing	___ Evaluating
8	___ Action	___ Divergence	___ Abstract	___ Convergence
9	___ Direct	___ Possibilities	___ Conceptual	___ Practicalities
10	___ Quiet	___ Trustworthy	___ Irresponsible	___ Imaginative
11	___ Involved	___ Proliferating	___ Theoretical	___ Testing
12	___ Probing	___ Projecting	___ Structuring	___ Examining
13	___ Immediate	___ Gathering	___ Understanding	___ Conforming
14	___ Impersonal	___ Proud	___ Hopeful	___ Fearful
15	___ Implementing	___ Visualizing	___ Modeling	___ Decisive
16	___ Present-oriented	___ Future-Oriented	___ Rational	___ Detail-Oriented
17	___ Sympathetic	___ Pragmatic	___ Emotional	___ Procrastinating
18	___ Aware	___ Childlike	___ Orderly	___ Realistic

Basadur Creative Problem Solving Profile



Creative Problem Solving Profile

As 4 palavras em cada linha representam respectivamente: *Experiencing* (X), *Thinking* (T), *Ideation* (I), and *Evaluation* (E). Dos 18 conjuntos existentes no questionário, seis conjuntos são distratores de quatro palavras, incorporados ao questionário para evitar que os respondentes identifiquem padrões e respondam estereotipicamente.

Um valor (XT) é construído pela subtração da pontuação do item T em um conjunto de palavras da pontuação do item X no mesmo conjunto e a outra (IE) subtraindo a pontuação do item E da pontuação do item I. Os 12 escores XT constituem uma escala bipolar de *Apreensão*, que representa a preferência por *Experiencing* e *Thinking*; os 12 escores do IE constituem uma escala bipolar de *utilização*, representando a preferência por *Ideation* e *Evaluation*.

Para cada conjunto de palavras de quatro itens, XT e IE podem ter valores de  $\pm 3$ ,  $\pm 2$  ou  $\pm 1$ . As pontuações de *Apreensão* e *Utilização* de um indivíduo são, respectivamente, a soma das suas pontuações de 12 XT e 12 IE. O intervalo teórico para ambas as escalas é de -36 a +36, com uma média esperada de zero. Essas escalas são normativas e estatisticamente independentes. Embora o instrumento apresente ao entrevistado uma tarefa de escolha forçada, a pontuação do instrumento produz duas escalas normativas.

Este questionário será inserido como uma nova seção no formulário de seleção de participantes para o *workshop*. Para que os participantes que estão preenchendo o Formulário de Seleção (Apêndice 2) as palavras serão traduzidas por especialista na língua inglesa, procurando manter seu significado original na tradução.

## APÊNDICE 9 - MATRIZ CRIATIVA DE ANÁLISE DE PRODUTO

### 1. Matriz Criativa de Análise de Produto (Besemer 1998) – CPAM.

Os termos foram mantidos em inglês para preservar o significado e interpretação original.

Fatores que compõe o CPAM

*Novelty: Surprise, Originality, Germinal*

*Resolution: Logical, Useful, Valuable, Understandable*

*Style (elaboration and synthesys): Organic, Well-crafted, Elegant, Complex*

### 2. Creative Product Semantic Scale (CPSS)

Adjativos pareados em uma escala Likert indo de 1 a 7, onde os valores mais altos estão relacionados a características mais criativas no produto (direita) e os valores mais baixos a menos criativos (esquerda).

Novelty Dimension

Original

- overused–fresh
- predictable–novel
- usual–unusual
- ordinary- unique
- conventional-original

Surprising

- Stale-Startling
- Customary-Surprising
- Commonplace-Astonishing
- Old Fashioned- Shocking
- Common- Astounding

Germinal

- Wanned Over-Trendsetting
- Average- Revolutionary
- Old Hat- Radical
- Uninfluential-Influential

- Unprogressive- Pioneering

#### Resolution Dimension

##### Logical

- Illogical–logical
- senseless-makes sense
- irrelevant–relevant
- inappropriate-appropriate
- Inadequate- Adequate

##### Useful

- Ineffective-Effective
- Nonfunctional- Functional
- Inoperable- Operable
- Useless-Useful
- Unworkable-Workable

##### Understandable

- Meaningless -Meaningful
- Mystifying-Understandable
- Unintelligible-Intelligible
- Ambiguous-Clear
- Unexplatned-Self-Explanatory

##### Valuable

- Worthless-Valuable
- Unimportant-Important
- Insignificant -Significant
- Inessential-Essential
- Unnecessary-Necessary

#### Elaboration and Synthesis Dimension

##### Well-Crafted

- bungling- skillful
- botched- well-made
- crude–well-crafted

- sloppy- meticulous
- careless–careful

#### Organic

- Disordered-Ordered
- Disarranged-Arranged
- Disorganized-Organized
- Formless-Formed
- incomplete-Complete

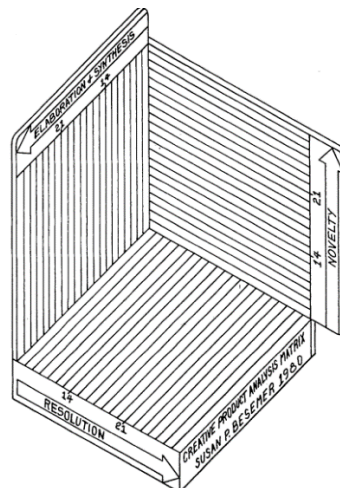
#### Elegant

- Awkward-Graceful
- Repelling-Charming
- Coarse-Elegant
- Unattractive-Attractive
- Busy- Refined

#### Complex

- Intricate-Straightforward
- Complex-Simple
- Plain-Ornate
- Complicated-Uncomplicated
- Boring-Interesting

Resultados somados de cada Fator permitem comparar produtos por fatores (fator – fator entre produtos) ou como uma matriz com os três fatores.



## APÊNDICE 10 – TERMO DE CONSENTIMENTO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “Enfatizando a criatividade no *game design* de jogos sérios”, e fará parte de um *workshop* com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de um jogo digital sério. Serão previamente marcados a data e horário para a realização do *workshop*. Estas medidas serão realizadas na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) de Joinville.

Os riscos para os participantes deste procedimento serão mínimos, e incluem: se sentir ofendido, não entendimento do material apresentado, se sentir de alguma forma desconfortável. Para minimizar estes riscos, registre-se que o *workshop* foi elaborado tentando evitar estas situações, foram propostos por pesquisadores experientes no assunto e se baseiam em parte em informações da literatura.

Mesmo assim, caso você não se sinta confortável em ter suas informações coletadas, não goste do assunto abordado, da metodologia ou do material utilizado, ou ainda por quaisquer outros motivos, você estará livre para desistir da participação a qualquer momento sem precisar se justificar.

A sua identidade será omitida, pois cada indivíduo será referenciado (a) por um identificador numérico, de forma que seu nome nunca será citado. As únicas pessoas que terão acesso aos dados brutos serão os pesquisadores diretamente envolvidos no projeto: Diego Sauter Possamai e Marcelo da Silva Hounsell. Os resultados, sem identificações, poderão ser veiculados em artigos técnicos e científicos.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão a contribuição para avaliação e desenvolvimento de utilidade de uma nova ferramenta de design para jogos sérios. Caso o respondente tenha interesse, pode obter com os pesquisadores os dados gerais coletados por esta pesquisa, bastando entrar em contato com os pesquisadores, oportunamente.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores estudante de mestrado Diego Sauter Possamai e o professor responsável Marcelo da Silva Hounsell.

O (a) senhor (a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Marcelo da Silva Hounsell

EMAIL DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: marcelo.hounsell@udesc.br

NÚMERO DO TELEFONE: 047 34817804

ENDEREÇO: Centro de Ciências Tecnológicas - CCT / Rua Paulo Malschitzki, 200 - Campus Universitário Prof. Avelino Marcante - Bairro Zona Industrial Norte - Joinville

CEP: 89.219-710

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48)3664-8084/ (48) 3664-7881 - E-mail: [cepsch.reitoria@udesc.br](mailto:cepsch.reitoria@udesc.br) / [cepsch.udesc@gmail.com](mailto:cepsch.udesc@gmail.com)

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SEPN 510, Norte, Bloco A, 3º andar, Ed. Ex-INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521

Fone: (61)3315-5878/ 5879 – E-mail: [conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)



**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de utilização serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_ Data:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**TERMO DE CIENCIA E AUTORIZAÇÃO DE USO**

Declaro que as ideias registradas aqui poderão ser usadas para produção de jogos digitais e ou publicação científica. Cedo a autoria individual e conjunta das ideias de mecânicas registradas no processo para os usos especificados.

Nome por extenso

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

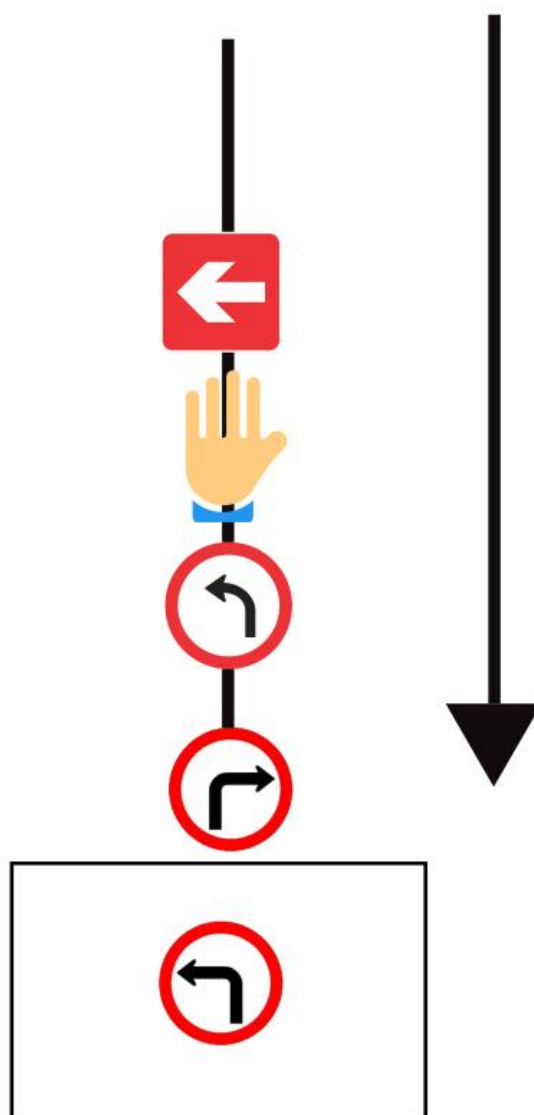
Local: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

.

## APÊNDICE 11 – IMAGENS COM PROPOSTAS DE MECÂNICAS COLOCADAS NOS FORMULÁRIOS ONLINE DO CPAM

a. Gerado pelo GE



Pressionar a direção indicada na imagem

Esquerdo

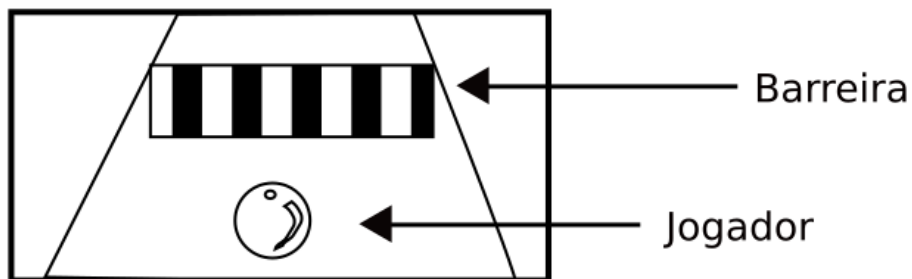


Direito



b. Gerado pelo GE

### # Tela:



### # Controles

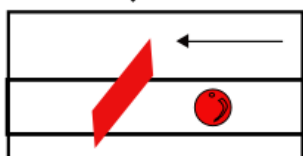
Tecla espaço  = pulo

Botão esquerdo do mouse  = bolinha vermelha 

Botão direito do mouse  = bolinha verde 

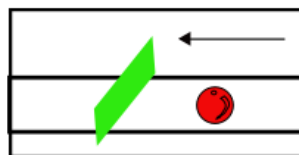
### # Mecânica:

Certo ✓



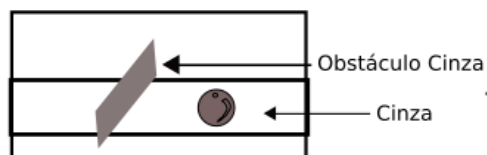
Bolinha com a mesma cor da barreira

Errado X



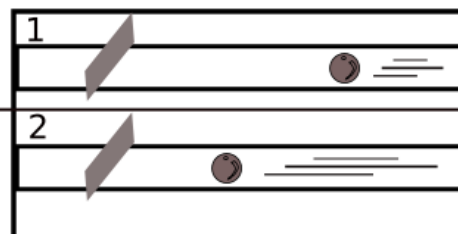
Bolinha com a cor diferente da barreira

### # Mecânica 2:



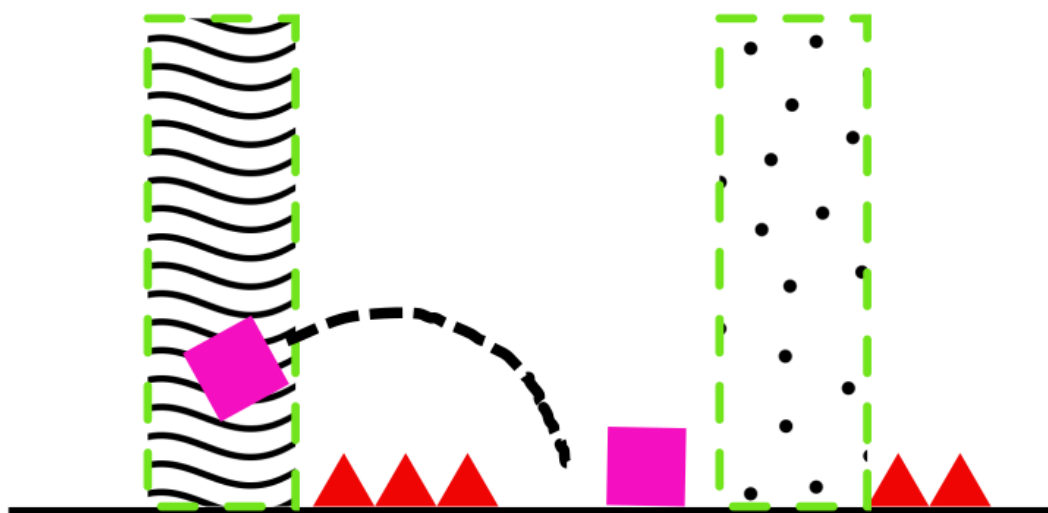
Obstáculos apenas podem ser ultrapassados pela cor cinza + uso da tecla/comando "espaço"

### # Mecânica 3:



Aumento de velocidade com o tempo

c. Gerado pelo GE



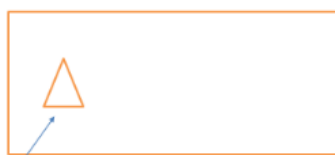
Esquerda - pressionar os botões W,A,D ou espaço



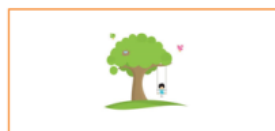
Direita - clicar com o mouse

## d. Gerado pelo GC

- Em um cenário colocar objetos e ou personagens do lado esquerdo ou direito.



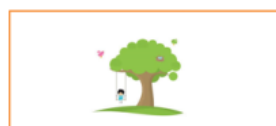
Identificar em qual lado da tela se encontra a figura geométrica.



Identificar em qual lado da árvore se encontra a criança na balanço.



Identificar em qual lado das pessoas se encontra a criança.



Identificar em qual lado da árvore se encontra a criança na balanço.



Identificar em qual lado das pessoas se encontra a criança.



Identificar em qual lado o personagem está direcionando.



Identificar em qual lado a seta está direcionando



Identificar em qual lado está abrindo a porta.

**Feedback sonoro**  
Se o lado que for escolhido for o mesmo indicando pelo personagem é mostrado uma imagem de acerto.



**Feedback sonoro**  
Se o lado que for escolhido for o mesmo indicando pelo personagem é emitido um som positivo.

**Feedback visual**  
Se o lado que for escolhido não for o mesmo indicando pelo personagem é mostrado uma imagem de erro.



## **APÊNDICE 12 – FORMULÁRIO CPAM ONLINE**

As seis variações dos formulários estão disponíveis em:

<https://forms.gle/CP243ytb64hxWB688>

<https://forms.gle/ikBCQLLqxAKoRBSYA>

<https://forms.gle/Z6UUyHLsQ1X2SB5R7>

<https://forms.gle/PiiRhvWpUrJ8YBHr6>

<https://forms.gle/Hkgg5bUj8uH2Zcx19>

<https://forms.gle/F6PUzTD31j2sPvNDA>

## APÊNDICE 13 – RESULTADOS ESCALA DE BASADUR

Tabela 14 – Resultados preenchimento Escala de Basadur formulário *online* workshop 2

	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E	Participante F
Grupo 1 [Alerta]	3	3	2	2	2	2
Grupo 1 [Atento]	2	4	3	4	3	3
Grupo 1 [Pronto]	1	2	4	1	1	3
Grupo 1 [Impaciente]	4	1	1	3	3	1
Grupo 2 [Paciente]	3	3	4	4	1	3
Grupo 2 [Aplicado]	4	4	2	1	3	3
Grupo 2 [Energético]	2	1	3	2	4	2
Grupo 2 [Preparado]	1	2	1	3	2	2
Grupo 3 [Executando]	1	4	1	2	2	3
Grupo 3 [Intuitivo]	2	3	4	4	3	3
Grupo 3 [Desapegado]	3	1	2	3	1	3
Grupo 3 [Seletivo]	4	2	3	1	4	2
Grupo 4 [Vivenciando]	2	1	3	3	2	3
Grupo 4 [Otimista]	1	2	4	2	4	1
Grupo 4 [Objetivo]	4	4	2	1	3	2
Grupo 4 [Verificando]	3	3	1	4	1	3
Grupo 5 [Reservado]	4	4	3	4	2	2
Grupo 5 [Sábio]	3	3	1	3	4	2
Grupo 5 [Descompromissado]	2	1	2	1	1	3
Grupo 5 [Brincalhão]	1	2	4	2	3	3
Grupo 6 [Detectando]	2	2	1	1	1	3
Grupo 6 [Pensamento livre]	3	1	4	4	3	3
Grupo 6 [Lógico]	4	3	2	3	4	4
Grupo 6 [Experimentando]	1	4	3	2	2	3
Grupo 7 [Sentindo]	1	1	3	4	4	2
Grupo 7 [Alternativas]	3	2	1	3	2	3
Grupo 7 [Analisando]	4	4	2	2	3	2
Grupo 7 [Avaliando]	2	3	4	1	1	3
Grupo 8 [Ação]	4	3	4	2	2	3
Grupo 8 [Divergente]	3	1	3	4	4	2
Grupo 8 [Abstrato]	1	2	2	3	3	2
Grupo 8 [Convergente]	2	4	1	1	1	3
Grupo 9 [Direto]	4	3	2	1	4	4
Grupo 9 [Possibilidades]	2	1	3	4	2	3
Grupo 9 [Conceitual]	1	2	1	3	1	2
Grupo 9 [Prático]	3	4	4	2	3	3
Grupo 10 [Quieto]	4	3	2	3	2	3

Grupo 10 [Confiável]	3	4	4	2	3	3
Grupo 10 [Irresponsável]	2	1	1	1	1	2
Grupo 10 [Imaginativo]	1	2	3	4	4	3
Grupo 11 [Empenhado]	2	4	3	2	4	3
Grupo 11 [Proliferando]	1	1	2	1	3	2
Grupo 11 [Teatral]	3	2	1	3	1	2
Grupo 11 [Testando]	4	3	4	4	2	3
Grupo 12 [Sondando]	4	1	1	2	3	2
Grupo 12 [Estimando]	2	2	3	4	2	3
Grupo 12 [Estruturando]	1	3	2	1	1	3
Grupo 12 [Examinando]	3	4	4	3	4	3
Grupo 13 [Imediato]	3	2	1	1	4	2
Grupo 13 [Agrupando]	1	3	3	2	2	3
Grupo 13 [Compreendendo]	2	4	4	4	3	3
Grupo 13 [Conformado]	4	1	2	3	1	2
Grupo 14 [Impessoal]	2	4	1	1	1	2
Grupo 14 [Orgulhoso]	4	3	2	2	3	2
Grupo 14 [Esperançoso]	1	1	3	3	4	3
Grupo 14 [Receoso]	3	2	4	4	2	2
Grupo 15 [Implementando]	1	4	3	3	4	2
Grupo 15 [Visualizando]	3	2	4	2	2	3
Grupo 15 [Moldando]	2	3	1	4	3	3
Grupo 15 [Decidido]	4	1	2	1	1	3
Grupo 16 [Orientado ao presente]	1	3	2	1	1	3
Grupo 16 [Orientado ao futuro]	4	2	4	4	4	2
Grupo 16 [Racional]	3	4	3	3	3	3
Grupo 16 [Perfeccionista]	2	1	1	2	2	2
Grupo 17 [Simpático]	1	3	4	4	3	3
Grupo 17 [Pragmático]	3	4	1	3	1	2
Grupo 17 [Emotivo]	2	2	2	1	2	3
Grupo 17 [Protelar]	4	1	3	2	4	3
Grupo 18 [Ciente]	3	3	1	3	4	3
Grupo 18 [Imaturo]	1	1	2	1	3	2
Grupo 18 [Organizado]	2	2	3	2	1	3
Grupo 18 [Realista]	4	4	4	4	2	3

Fonte: Próprio autor

Tabela 15– Resultados preenchimento Escala de Basadur formulário *online* workshop 3

	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E	Participante F
Grupo 1 [Alerta]	2	2	2	2	3	4
Grupo 1 [Atento]	3	3	4	4	4	4
Grupo 1 [Pronto]	4	4	3	3	2	4



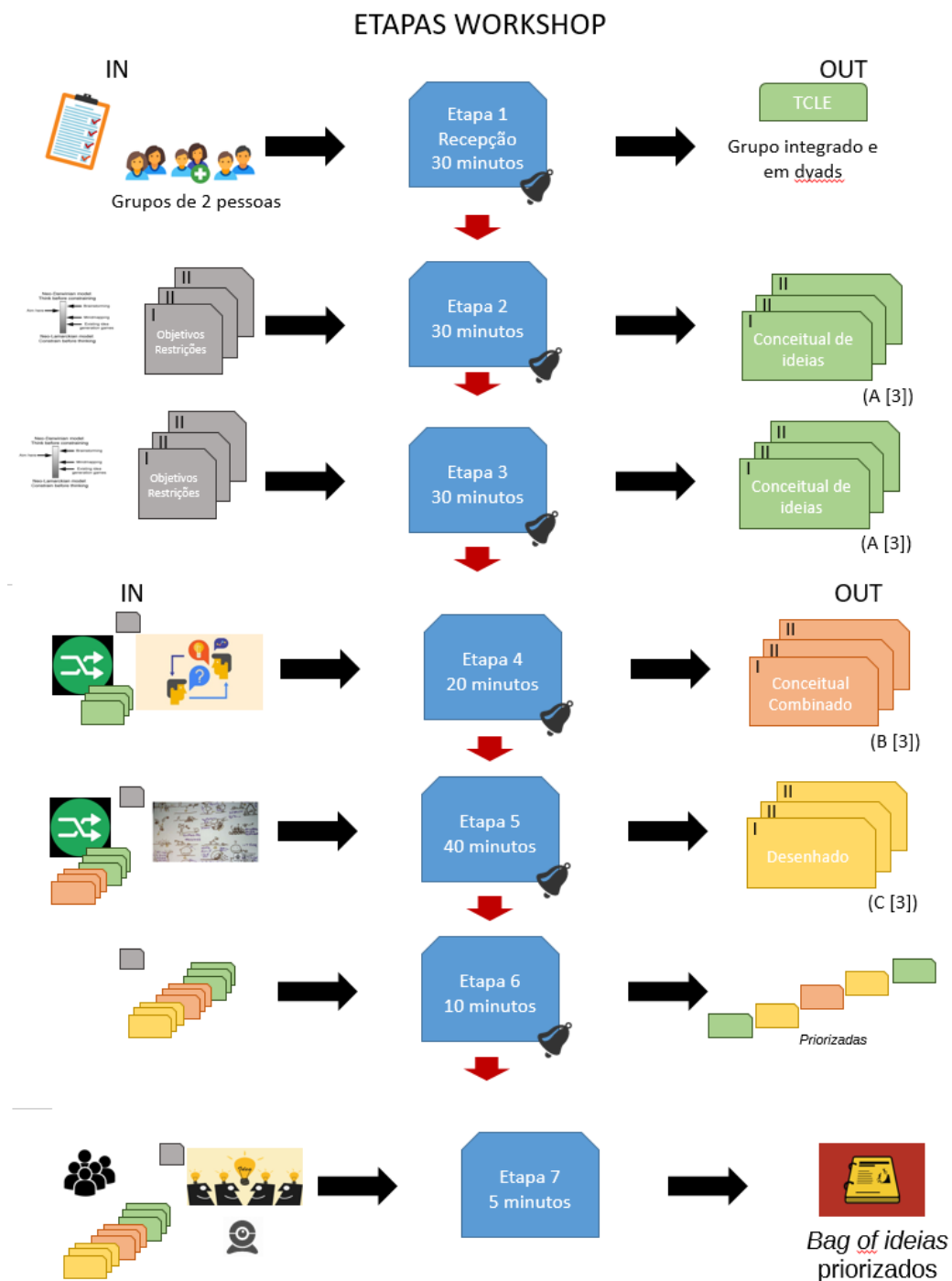
Grupo 1 [Impaciente]	1	1	1	1	1	2
Grupo 2 [Paciente]	2	4	4	3	4	3
Grupo 2 [Aplicado]	4	2	1	2	3	3
Grupo 2 [Energético]	1	4	3	1	2	3
Grupo 2 [Preparado]	3	3	2	4	1	4
Grupo 3 [Executando]	3	2	2	1	2	4
Grupo 3 [Intuitivo]	2	3	1	2	3	4
Grupo 3 [Desapegado]	1	1	3	3	1	3
Grupo 3 [Seletivo]	4	4	4	4	4	3
Grupo 4 [Vivenciando]	2	2	1	2	4	4
Grupo 4 [Otimista]	1	4	4	1	3	3
Grupo 4 [Objetivo]	4	3	3	4	2	4
Grupo 4 [Verificando]	3	1	2	3	1	4
Grupo 5 [Reservado]	2	1	2	3	3	4
Grupo 5 [Sábio]	3	3	3	2	2	4
Grupo 5 [Descompromissado]	1	1	1	1	1	2
Grupo 5 [Brincalhão]	4	3	4	4	4	1
Grupo 6 [Detectando]	2	3	2	2	1	4
Grupo 6 [Pensamento livre]	1	2	1	1	4	3
Grupo 6 [Lógico]	4	1	4	4	3	4
Grupo 6 [Experimentando]	3	3	3	3	2	4
Grupo 7 [Sentindo]	1	1	1	1	4	4
Grupo 7 [Alternativas]	3	3	2	2	1	4
Grupo 7 [Analisando]	4	2	4	4	3	4
Grupo 7 [Avaliando]	2	4	3	3	2	4
Grupo 8 [Açúcar]	4	2	3	3	4	4
Grupo 8 [Divergente]	3	1	1	1	1	2
Grupo 8 [Abstrato]	2	4	2	2	2	3
Grupo 8 [Convergente]	1	3	4	4	3	4
Grupo 9 [Direto]	3	1	3	1	2	4
Grupo 9 [Possibilidades]	4	2	2	4	4	4
Grupo 9 [Conceitual]	1	3	1	3	1	4
Grupo 9 [Prático]	2	4	4	2	3	4
Grupo 10 [Quieto]	4	2	3	3	2	4
Grupo 10 [Confiável]	3	3	4	4	3	4
Grupo 10 [Irresponsável]	1	1	1	1	1	2
Grupo 10 [Imaginativo]	2	4	2	2	4	3
Grupo 11 [Empenhado]	4	4	4	4	3	4
Grupo 11 [Proliferando]	2	3	1	1	1	3
Grupo 11 [Teórico]	1	1	3	3	2	4
Grupo 11 [Testando]	3	2	2	2	4	3
Grupo 12 [Sondando]	3	1	3	1	1	3
Grupo 12 [Estimando]	2	2	1	3	2	4

Grupo 12 [Estruturando]	1	4	2	4	3	4
Grupo 12 [Examinando]	4	3	4	2	4	4
Grupo 13 [Imediato]	2	2	2	2	1	4
Grupo 13 [Agrupando]	3	3	1	4	2	3
Grupo 13 [Compreendendo]	4	4	4	3	4	4
Grupo 13 [Conformado]	1	1	3	1	3	3
Grupo 14 [Impessoal]	2	2	2	2	2	2
Grupo 14 [Orgulhoso]	1	1	1	1	1	1
Grupo 14 [Esperança]	3	4	4	4	4	3
Grupo 14 [Receoso]	4	3	3	3	3	2
Grupo 15 [Implementando]	3	1	4	2	4	3
Grupo 15 [Visualizando]	4	2	3	4	1	3
Grupo 15 [Moldando]	1	3	1	3	2	4
Grupo 15 [Decidido]	2	4	2	1	3	4
Grupo 16 [Orientado ao presente]	3	1	3	2	3	4
Grupo 16 [Orientado ao futuro]	2	3	1	1	2	4
Grupo 16 [Racional]	4	2	4	3	4	4
Grupo 16 [Perfeccionista]	1	4	2	4	1	3
Grupo 17 [Simpático]	3	4	4	4	4	2
Grupo 17 [Pragmático]	4	2	3	2	2	3
Grupo 17 [Emotivo]	2	3	2	3	3	1
Grupo 17 [Protelar]	1	1	1	1	1	3
Grupo 18 [Ciente]	4	4	3	2	3	3
Grupo 18 [Imaturo]	1	1	1	1	1	1
Grupo 18 [Organizado]	2	2	2	4	2	3
Grupo 18 [Realista]	3	3	4	3	4	4

Fonte: Próprio autor

## APÊNDICE 14 – FORMATO FINALDA METODOLOGIA

### a. Workshop



## b. Passos da Metodologia ABCDE

- 1 - Definir Objetivos e Restrições do JS;
- 2 - Definir Participantes Potenciais;
- 3 - Compor convite incluindo "satisfação e desafio" no texto;
- 4 - Enviar email de convite, avisar sobre TCLE e direitos autorais com link para formulário de seleção;
- 5 - Preparar *slides* e imprimir folhas de projeto;
- 6 - Reservar local e recursos adequados ao *workshop*;
- 7 - Calcular Distâncias Manhatta e selecionar/dividir dyads com base nos dados coletados no formulário de seleção;
- 8 - Chamar participantes selecionados para o workshop, deixar avisado os potenciais substitutos que eles podem ser chamados até 3h antes do início do workshop;
- 9 - Preparar sala e material do workshop;
- 10 - Receber participantes;
- 11 - Aplicar e recolher TCLE e "entrega de direitos autorais";
- 12 - Apresentar workshop, enfatizar desafio e satisfação;
- 13 - Distribuir manual e folhas de ideias escritas;
- 14 - Conduzir o workshop e suas etapas;
- 15 - Recolher resultados do workshop e agradecer participantes;
- 16 - Formatar ideias geradas para que todas tenham o mesmo padrão visual digital;
- 17 - Inserir os conceitos gerados pelo workshop no formulário de CPAM *online*;
- 18 - Definir Avaliadores Potenciais;
- 19 - Enviar email de convite para o CPAM;
- 20 - Coletar resultados do CPAM;
- 21 - Aplicar CPSS para verificar a percepção de criatividade dos avaliadores sobre o que foi gerado utilizando a ABCDE;
- 22 - Comparar os resultados do CPSS entre os conceitos gerados pelo ABCDE ou com outros gerados sem ABCDE;
- 23 - Disponibilizar conceitos com o melhor resultado para desenvolvedores;