



Universidade Federal do Rio de Janeiro

ANA PAULA CAMARGO PIMENTEL

UMA PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ASSINATURAS
COGNITIVAS COM PADRÕES DE PENSAMENTO CRIADOR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rio de Janeiro
2014



Instituto de Matemática



Instituto Tércio Pacitti de Aplicações
e Pesquisas Computacionais

Ana Paula Camargo Pimentel

UMA PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ASSINATURAS
COGNITIVAS COM PADRÕES DE PENSAMENTO CRIADOR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI), Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Informática.

Orientadora:
Prof.a. Claudia Lage Rebello da Motta, D.Sc.

Ana Paula Camargo Pimentel

UMA PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ASSINATURAS
COGNITIVAS COM PADRÕES DE PENSAMENTO CRIADOR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI), Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Informática.

XXX Pimentel, Ana Paula Camargo.

Utilizando Games Inteligentes para Apontar Assinaturas Cognitivas com Padrão
Heurístico e Paramendiar Saltos Cognitivos Majorantes / Ana Paula Camargo
Pimentel. – 2014.

XXXf.: il.

Orientador: Claudia Lage Rebello da Motta;

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal
do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti,
Programa de Pós-Graduação em Informática, 2014.

1. Games Inteligentes. 2. Game das Cartas Voadoras. 3 Padrões Heurísticos. – Teses. I. Claudia Lage Rebello da Motta. (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti. IV. Título.

CDD

Agradecimentos

Definitivamente essa é a parte mais interessante de todo peregrino: lembrar a aventura! Quando eu comecei essa divertida ação lembrei de algo fabuloso! O mestrado não somente me trouxe a vontade de agradecer, mas o eterno sentimento de gratidão. Esse curso me salvou de uma derrota mental de desesperança. Diante de tantas adversidades na época que comecei, o mestrado tinha a aparência de boia salva vidas! E foi!

“A sorte aparece aos corajosos”. Elizabeth Ribeiro sabendo da minha coragem de mudar me apresentou o caminho: professora Carla Veronica. Essa neurocientista cheia de conhecimentos me transbordou a lamparina de óleo, renovou o meu pavio e mostrou a direção do fogo. Simultaneamente, professor Carlo Tolla me instigou a ver novas formas de utilização da lamparina, do óleo, pavio e fogo. O caminho era longo, porém muito mais divertido do que eu podia imaginar!

No percurso fiz muitos amigos: do peito, de trabalho, virtuais. E também visitei meus velhos amigos: livros! Durante a jornada conheci um mosteiro com o neurocientista apaixonante: Pe Xavier. Mas foi com a convivência, debates, trabalhos e disciplinas que minha fé se tornou forte de que tudo isso era pequeno diante da grandeza do que a linha de pesquisa podia alcançar: mudança cognitiva!

Quando aprendi sobre modelagem cerebral percebi o quanto estava sendo generosa a vida me dando a oportunidade de conviver com pessoas tão incríveis! Em especial a professora Cláudia Motta. Todos os talentos maravilhosos incluídos em somente um ser humano. Flexibilidade, liderança, inteligência, habilidade em gerenciar generosidade, humildade e acima de tudo, companheirismo! Perdi as contas de quantas vezes pensei em desistir e fui agraciada com uma porção dobrada de otimismo! Tenho uma profunda gratidão de quando minhas lágrimas caíram pelo rosto e foram enxugadas pelas suas palavras de elogios e encorajamento! OBRIGADA!

Mas como me lembrou a professora Priscila: um trabalho não é feito sozinho. Verdade! Principalmente esse, professora! Quando tudo parecia pronto, a notícia veio - a jornada não era para ser feita sozinha! E o mestre apareceu com seus discípulos e eu me juntei a essa equipe maravilhosa dos estagiários do Pedro II com seus mestres: professores Carlo e Viviane.

Essa união foi tão produtiva que seus frutos foram inimagináveis: um prêmio de segundo lugar no concurso de projetos de informática na educação do CEFET. A ideia quando planejada é benção, mas quando realizada em grupo é realidade! O Game das Cartas Voadoras tinha saído do papel e virado realidade! Valeu mesmo cada erro e acerto nas terças feiras pela manhã com aqueles meninos e meninas tão jovens e tão capazes do Pedro CPEI. Desejo um caminho cheio de coragem a todos, pois a sorte virá depois! Professora Viviane é um privilégio ser sua companheira de jornada.

Mas há dores e delicias de ser o que é: um caminho longo. Aos que mais sofreram os meus pedidos de desculpas elevados ao infinito! Meus pacientes pela minha ausência, vocês se mostraram muito pacientes! Obrigada! Minha família, principalmente meu querido Paulo e minha diversão favorita minha filha Ana Clara. Para Ana Clara, que foi a que mais sentiu a minha ausência, a recompensa ao final quando trabalhamos juntas, em equipe. Ela dedicou seu tempo e empenho a me ajudar na gravação da aplicação dos jogos. Esse tempo juntas foi impagável! Obrigada minha querida! Ao Paulo desejo recompensar depois com a sensação de admiração própria de companheiros de jornada da vida! Aguarde!

Mas o mais divertido do caminho não será o diploma, com certeza não! Foi conhecer a Luciana Jasmim com sua gentileza habitual, Christian Barreira com sua disciplina impecável, Marcelo Ramos com sua inteligência fora do normal, Victor com sua boa vontade rara, Pe Edgar com sua disposição diária, Myrian com seu trabalho norteador, Eloisa Saboia pela personalidade humilde diante de tanta grandeza espiritual, Barbara Parente diante da coragem que eu não teria, o grupo do curso de Games Inteligentes que me testaram até o limite, aos professores do PPGI que são chaves mestras!

Por fim lembrar o que nunca esqueci e quero para a eternidade não esquecer: O Grande Arquiteto! Obrigada Deus! Senhor sua vontade é boa, agradável e perfeita! Sempre soube, mas quero lhe dizer que o caminho que o Senhor me deu de presente confirmou tudo isso! Meu sentimento é de profunda gratidão! E também quero retribuir conforme a Sua vontade. Eis me aqui Senhor, usa-me!

RESUMO

PIMENTEL, Ana Paula Camargo. **Utilizando Games Inteligentes para Apontar Assinaturas Cognitivas com Padrões de Heurística e Mediar Saltos Cognitivos Majorantes com Elaboração Dirigida Virtual**. 2014, xxxfolhas. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

A presente pesquisa objetiva descrever os algoritmos mentais dos processos do sistema canônico cerebral com padrões heurísticos, com isso, construir uma forma de apontar assinaturas cognitivas pertinentes e simultaneamente realizar uma mediação dinâmica através de elaboração dirigida virtual. A ferramenta utilizada de análise e mediação foi o um game inteligente evolutivo e adaptativo, que apresenta engenharia de design e cibernética metacognitiva, com objetivo de fomentar o aparecimento desses processos mentais nos jogadores. A população estudada foi de crianças do ensino regular brasileiro, do ensino fundamental I. As crianças pesquisadas de 4 a 9 anos foram selecionadas segundo dois critérios, sendo: 1- escola pública e privada, 2- diagnósticos clínicos e pedagógicos de alterações cognitivas significativas. Para a análise foi desenvolvido o “Game das Cartas Voadoras”, idealizado para essa pesquisa e programado no LABASE pelos estudantes estagiários do Ensino Médio Integrado em Informática do Colégio Pedro II. O objetivo principal da construção dessa engenharia foi verificar se há possibilidade de definir a assinatura cognitiva do usuário e posteriormente desenvolver uma mediação com construção de novos mapas mentais com saltos cognitivos majorantes por meio de introdução de uma linguagem de games inteligentes virtuais.

Os resultados serão coletados no Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Neurociências (NEUROLAB-INES) e analisados no NeuroLog REDE no PPGI da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Palavras-Chave: Games Inteligentes, Game das Cartas Voadoras, Sistema Canônico Cerebral, Padrões Heurísticos, Saltos Cognitivos Majorantes, Algoritmos Mentais, Assinaturas cognitivas, Elaboração Dirigida Virtual.

ABSTRACT

PIMENTEL, Ana Paula Camargo. **Utilizando Games Inteligentes para Apontar Assinaturas Cognitivas com Padrões de Heurística e Mediar Saltos Cognitivos Majorantes com Elaboração Dirigida Virtual.** 2014, xxxfolhas. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

This research aims to describe the mental processes of the brain algorithms canonical system with heuristic patterns thereby build a way of pointing relevant cognitive signatures and simultaneously perform dynamic mediation through a directed virtual elaboration. The tool used was a smart game, which features a design and engineering of evolutionary and adaptive metacognitive cybernetics that fosters the emergence of these thought processes of the players. The study population consisted of children of Brazilian mainstream education. Local data collection and research development had its beginning in public schools listed in UCA project. For this, the Game of Flying Letters, designed and programmed for this research by trainees in LABASE high school students in Computer Integrated College of Pedro II was used. The main goal of building this engineering was to verify whether it is possible to define the cognitive user signature and subsequently develop a mediation with construction of new mental maps with cognitive leaps upper bounds by introducing a language for intelligent virtual games. The results will be collected at the Laboratory of Cognitive Neuroscience and Neuropsychology (NeuroLab-INES) and analyzed in Neurolog NETWORK in PPGI, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Key-words: Smart Games, Game of Flying Letters, Canon System Cerebral Standards Heuristic Heels Cognitive upper bounds, algorithms Mental, cognitive Signatures, Virtual Directed Elaboration.

Lista de Mapas Conceituais

Mapa 01: Modelo de Organização da Dissertação.....	17
Mapa 02: Estrutura Básica de Games Inteligentes.....	20
Mapa 03: Sistema Canônico Cerebral.....	22
Mapa 04: Interação dos Games Inteligentes Regras Generativas.....	24
Mapa 05: Construção Esquemas Mentais Diante Desafio Game Inteligente.....	25
Mapa 06: Engenho de Recursão.....	28
Mapa 07: Construção das Memórias para solução de desafios.....	30
Mapa 08: Esquema Básico do Fio Condutor.....	39
Mapa 09: Grafo Dimensões Neuropedagogicas Game Cartas Voadoras.....	43
Mapa 10: Documentos de Construção dos Games Inteligentes.....	45
Mapa 11: Esquema Básico do Blue Print.....	48
Mapa 12: Construção da Realidade no Sistema Pessoa.....	70
Mapa 13: Organização Cerebral das Funções da Linguagem.....	74
Mapa 14: Organização Mental das Linguagens Código.....	75
Mapa 15: Uso e Construção do Esquema Mental.....	83
Mapa 16: Construção dos Protótipos de Esquemas Mentais.....	84
Mapa 17: Estrutura Básica da Pré-tarefa.....	97
Mapa 18: Análise Sucessiva e Qualitativa Atitudes Jogador B Pré Tarefa.....	104

Listas de Figuras

Figura 01: Modelo Conexcionista.....	32
Figura 02: Esquema do Guilford.....	35
Figura 03: Objetivo do Game das Cartas Voadoras.....	42
Figura 04: Botões de Avaliação de Metacognição Game das Cartas Voadoras.....	44
Figura 05: Exemplo de Quadro Axiomático.....	46
Figura 06: Folksonomia do Game das Cartas Voadoras.....	54
Figura 07: Modelos de Story Card usado em Sistemas Ágeis.....	55
Figura 08: Uma das Páginas do Drop Task do Game das Cartas Voadoras.....	55
Figura 09: Exemplo de tabela Modelo Prognóstico.....	56
Figura 10 : Metáfora do Modelo Prognóstico do Game das Cartas Voadoras.....	56
Figura 11: Imagens do Crivo Computacional Linguagens Código Game Cartas Voadoras.....	61
Figura 12: Influencias para Construção do Pensamento Criador.....	85

Lista de Gráficos

Gráfico 01: Relatório Técnico de Neuropedagogia II 2012.....	29
Gráfico 02: Perfil dos Jogadores do Game das Cartas Voadoras.....	94
Gráfico 03: Tempo comparativo entre os jogadores G e J*.....	96
Gráfico 04: Resultado da Pré Tarefa do Jogador G.....	100
Gráfico 05: Resultado da Pré Tarefa do Jogador J*.....	100
Gráfico 06: Resultado do Pré-tarefa do jogador S*.....	101
Gráfico 07: Resultado da Pré-tarefa do jogador A.....	102
Gráfico 08: Resultado da Pré-tarefa do jogador N*.....	102
Gráfico 09: Resultado da Pré-tarefa do jogador Y*.....	103
Gráfico 10: Resultado da Pré-tarefa do jogador B.....	104
Gráfico 11: Resultado da Tarefa do Jogador G.....	
Gráfico 12: Resultado da Tarefa do Jogador A.....	
Gráfico 13: Resultado da Tarefa do Jogador L.....	

- Gráfico 14: Resultado da Tarefa do Jogador N*
 Gráfico 15: Resultado da Tarefa do Jogador C
 Gráfico 16: Prognóstico do Jogador C
 Gráfico 17: Resultado da Tarefa do Jogador Z*
 Gráfico 18: Prognóstico do Jogador Z*
 Gráfico 19: Prognóstico do Jogador G
 Gráfico 20: Resultado da Tarefa do Jogador F*
 Gráfico 21: Prognóstico do Jogador F*
 Gráfico 22: Prognóstico do Jogador N*
 Gráfico 23: Resultado da Tarefa do Jogador Y*
 Gráfico 24: Prognóstico do Jogador Y*
 Gráfico 25: Resultado da Tarefa do Jogador J*
 Gráfico 26: Prognóstico do Jogador J*

Lista de Tabelas

Tabela 01: Quadro Dimensional do Game das Cartas Voadoras.....	47
Tabela 02: Modelo Prognostico do Game das Cartas Voadoras.....	56
Tabela 03: Quadro Dimensional do Game das Cartas Voadoras.....	57
Tabela 04: Quadro de Projeções Cotadas do Game das Cartas Voadoras.....	60
Tabela 05: Crivo Computacional Linguagens Código Game das Cartas Voadoras.....	61
Tabela 06: Crivo Computacional Exploração Tabuleiro Game das Cartas Voadoras....	62
Tabela 07: Escala de Atitudes do Game das Cartas Voadoras.....	62
Tabela 08: Escala de Atitudes do Game das Cartas Voadoras.....	66
Tabela 09: Eventos Canônicos do Game das Cartas Voadoras.....	66
Tabela 10: Paramediação Virtual do Game das Cartas Voadoras.....	67
Tabela 11: User Case Lista de Trigger na Pré-tarefa Game das Cartas Voadoras.....	99
Tabela 12: Critérios Elegibilidade Combinação Figuras.....	106

Lista de Anexos

- Anexo 1: Resultados do Jogador A
 Anexo 2: Resultados do Jogador B
 Anexo 3: Resultados do Jogador C
 Anexo 4: Resultados do Jogador E*
 Anexo 5: Resultados do Jogador F*
 Anexo 6: Resultados do Jogador G
 Anexo 7: Resultados do Jogador J*
 Anexo 8: Resultados do Jogador L
 Anexo 9: Resultados do Jogador N*
 Anexo 10: Resultados do Jogador S*
 Anexo 11: Resultados do Jogador Y*
 Anexo 12: Resultados do Jogador Z*

Sumário

1. Introdução.....	00
1.1.Motivação e Justificativa	00
1.2.Problema.....	00
1.3.Hipótese	00
1.4.Objetivos	00
1.4.1. Objetivo Geral	00
1.4.2. Objetivos Específicos	00
1.5.Metodologia	00
1.6.Contribuição da Pesquisa	00
1.7.Organização da Dissertação	00
2. Games Inteligentes	
2.1- Proposta de Metodologia Conteúdos/Processos Neuropedagógicos.....	00
2.1.1- A Cibernética e o Design Metacognitivo do Sistema Canônico Cerebral.....	00
2.1.2- Metacognição.....	00
2.1.3- Regra Generativa.....	00
2.1.4- Semiótica e Símbolos.....	00
2.2. Análise da Assinatura Cognitiva: Crivo Metacognitivo.....	00
2.3. Mediação Educacional: Fio Condutor e Elaboração Cognitiva.....	00
3. Proposta de identificação do Padrão do Pensamento Criador.....	00
3.1. Proposta do Game das Cartas Voadoras.....	00
3.2. Objetivo.....	00
3.3. Dimensões Neuropedagógicas.....	00
3.4. Formato do Game	
3.5. Design e Cibernética do Game	
3.6. Especificação do Game: Documentos de Programação.	
3.6.1- Documento 01 do Game das Cartas Voadoras Quadro Axiomático.	
3.6.2- Documento 02 Blue Print	
3.6.3- Documento 03 Folksonomia	
3.6.4- Documento 04 Story Cards	
3.6.5- Documento 05 Modelo Prognóstico	
3.6.6- Documento 06 Quadro Dimensional	
3.6.7- Documento 07 Quadro de Projeções Cotadas	
3.6.8- Documento 08 Crivo Empírico	
3.6.9- Documento 09 Crivo Computacional	
3.6.10- Documento 10 Escala de Atitudes	
3.6.11- Documento 11 Tabela de Eventos Canônicos	
3.6.12- Documento 12 Tabela de Mediação Virtual	
4. Algoritmos Cerebrais Básicos Pertinentes a Proposta do Game das Cartas Voadoras.	
4.1. Sistema Canônico Cerebral: Microgenética e Macrogenética.	
4.2. Sistema Pessoa.	
4.2.1- Uma Trajetória pela Psicogenética.	
4.2.2- Dinâmica das Interações Conscientes e Inconscientes do Sistema Pessoa e do Sentimento de Pertença.	
4.2.3- Jogos Simbólicos: O Arcabouço das Relações da Psique Humana.	
4.3. Linguagens Código.	
4.4. Antecipação Lógica	
4.4.1- Atenção	

- 4.4.2- Esquemas familiares: ações causais e ações teleonomicas.
- 4.5. Padrão Heurístico.
 - 4.5.1- Heurísticas, Evoluções e Revoluções Majorantes e Pejorantes dos Sistemas Mentais para Soluções de Problemas.
 - 4.5.2- Inteligência Criativa: Competência dotacional interacional.
 - 4.5.3- Adiamento da recompensa X Recompensa Imediata: Teoria da Interação Humana.
 - 4.5.4- Gradiente de Transitividade das Linguagens Mentais na Soluções de Problemas.
- 5. Metodologia da Pesquisa.
 - 5.1. Metodologia da Aplicação do Jogo Manipulável.
 - 5.2. Padrão da Aplicação do Jogo Manipulável.
 - 5.3. Perfil dos Jogadores Avaliados
- 6. Resultados da Aplicação do Jogo Manipulável das Cartas Voadoras
 - 6.1- Resultados da Pré-Tarefa.
 - 6.2. Resultados da Tarefa
 - 6.3. Resultados Finais do Jogo das Cartas Voadoras: prognóstico
- 7. Trabalhos Futuros e Conclusão
 - 7.1. Trabalhos Futuros
 - 7.2. Conclusão

Bibliografia.

Anexos.

CAPÍTULO 1 – Introdução

"Se, a princípio, a ideia não é absurda,
então não há esperança para ela."

Albert Einstein

Neste capítulo é apresentada de forma sucinta a pesquisa, iniciando com a introdução ao tema, apontando o problema, descrevendo a justificativa, a hipótese, os objetivos gerais e específicos para a pesquisa da análise da assinatura com padrão inovador por intermédio de uma tecnologia virtual educacional. Além disso, expõe a metodologia aplicada no desenvolvimento da pesquisa e a forma de organização da dissertação.

1.1. Introdução

Com a alteração do perfil do ambiente educacional em decorrência do aparecimento em definitivo das tecnologias, identificamos a necessidade de construir uma engenharia computacional pedagógica de diagnóstico e mediação dinâmica coerente com os processos mentais individualizados (Xavier G, 2010).

Os Games Inteligentes são ferramentas virtuais baseadas em padrões de algoritmos cerebrais e projetam uma metodologia educacional personalizada. É indiscutível o potencial para a introdução no cotidiano educacional, não somente por ser uma linguagem jovem, mas principalmente por fomentar nos alunos e professores uma real quebra de modelos de aprendizagem.

Para que isso aconteça, precisamos apontar as necessidades dos alunos e professores e ao mesmo tempo adequar os métodos de aprendizado / ensino para essas particularidades. Além disso, propor alterações baseadas nos princípios neuropedagógicos do game inteligente de construção de novos mapas cerebrais por intermédio de algoritmos mentais dos universais da cognição (Marques, 2009).

A utilização dos Games Inteligentes pelos alunos e professores gera uma gama de informações importantes que apontam para a assinatura cognitiva desses indivíduos. Esse banco de informações, quando bem gerenciado, pode ser utilizado para uma mediação bem sucedida através de medidas evolutivas e adaptativas individualizadas e em grupo.

Com base nas novas descobertas sobre o funcionamento das interações dos algoritmos mentais, da cibernética e design metacognitivo, podemos por intermédio dos resultados das informações colhidas sugerir alterações significativas e reais de construção do saber humano.

A partir da revisão da literatura, observou-se que há um processo de recursividade dos processos mentais (Kienitz, 2012). Essa regra generativa, essa linguagem mental, direciona para um metaprocessamento mental que chamaremos de Sistema Canônico Cerebral. Apesar dos indivíduos serem muito diferenciados, há um mecanismo que revela uma forma de universais da cognição (Shimamura, 1992, Guilford, 1967).

Uma vez compreendido esse funcionamento complexo, pode-se supor possível mediar saltos cognitivos majorantes nos processos mentais desse indivíduo (Seminário, 1999). O Game Inteligente é uma forma de decodificar essa complexidade para que possamos entender o mecanismo como um todo (Marques, 2013). Ainda podemos levantar com essa engenharia outros resultados que irão respaldar a fundamentação teórica e também fomentar a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto.

Acredita-se que esta pesquisa possa contribuir para o auxílio da descrição dos traços cognitivos dos atuais usuários de ambiente virtuais e também da verificação

através de uma ferramenta digital, do potencial da introdução de novas metodologias de aprendizagem. Além disso, gerar conhecimentos que possam direcionar a gestão dos projetos educacionais macro e micro territoriais.

1.2. Problema

Como avaliar os padrões do pensamento criador de forma a ser demonstrável por uma assinatura cognitiva?

1.3. Justificativa

Caracterizar os usuários dos ambientes virtuais através de uma assinatura cognitiva e simultaneamente propor medidas neuropedagógicas para fomentar saltos cognitivos reais através de mediações virtuais bem sucedidas.

Realizar esse processo de interação virtual utilizando a cibernética e o design metacognitivo do Game Inteligente como norteador para simular um ambiente semelhante aos algoritmos do sistema canônico cerebral.

1.4. Hipótese

É possível compreender e listar quais as dimensões de avaliação que são importantes para apontar pistas do pensamento criador no sistema canônico cerebral? Ou seja, há possibilidade de construir um mapa cerebral dos universais da cognição do padrão heurístico?

Será possível com aplicação de uma engenharia de game inteligente construir um banco de informação dinâmico que indique uma possível assinatura cognitiva do jogador?

É possível a cibernética e o design metacognitivo do Game Inteligente interagir com os algoritmos canônicos cerebrais do usuário ao ponto de fomentar o padrão do pensamento criador?

1.5. Objetivo Geral

O Objetivo dessa pesquisa é criar uma ferramenta capaz de apontar assinaturas cognitivas com padrões de pensamento criador, heurística, no ambiente educacional.

1.6. Objetivos Específicos

- Apontar as possíveis dimensões importantes da cibernética e do design metacognitivo cerebrais para construção de um mapa dos universais da cognição no sistema canônico cerebral.

- Entender como o Game Inteligente pode servir de base de formatação de uma interface simuladora dos algoritmos dos processos mentais.
- Construir uma engenharia de coleta de informações levando em consideração as dimensões para análise da assinatura cognitiva com pensamento criador.
- Transformar o banco de informações construído em alicerce para o sistema de avaliação e mediação cognitiva majorante.
- Construir uma metodologia clara e transparente dos resultados da implementação do Game Inteligente no ambiente educacional, principalmente para os usuários mediadores.

1.7. Metodologia da Pesquisa

Esta dissertação se realizou em etapas, seguindo procedimentos metodológicos que orientam a realização de uma pesquisa científica.

A primeira etapa foi referente ao levantamento bibliográfico quanto aos temas de interesse: Games Inteligentes, ciência do pensamento criador, processos mentais, análise de assinaturas cognitivas, fio condutor e paramediação cognitiva.

A segunda etapa compreende o desenvolvimento da proposta de solução para o problema da pesquisa, visando atender as hipóteses formuladas. Essa etapa engloba a construção do modelo conceitual de game inteligente que possibilite a análise das assinaturas cognitivas com padrão heurístico: Game das Cartas Voadoras.

Na terceira etapa serão descritos os testes realizados e validações, através das avaliações e realização de estudos de caso com aplicação do game das Cartas Voadoras em grupos selecionados, onde pretendemos verificar a viabilidade do modelo proposto.

Para validação do modelo conceitual do game inteligente “Game das Cartas Voadoras” aplicamos em crianças selecionadas previamente de grupos distintos para um estudo comparativo das soluções encontradas por todos os grupos estudados.

As abordagens que conduzem o modelo são as métricas usualmente utilizadas para análise das assinaturas cognitivas apresentada por Marques (2009) e os Perfis Cognitivos que esperamos identificar nas interações, adaptados das pesquisas de Inhelder (1967), Puchkin (1969), Seminério (1999), Xavier (2004).

Foi necessária a elaboração de um crivo, segundo critérios microgenéticos, com atribuições de pesos diferenciados para as atividades, capaz de classificar as interações e obter as assinaturas cognitivas.

O Game das Cartas Voadoras será uma nova proposta de interface de análise e mediação para o ambiente virtual escolar. Os requisitos e implementação desse projeto integra o núcleo de pesquisa em games inteligentes do Labase e INES.

Por último deve ser descrito as considerações finais, bem como os trabalhos futuros.

1.8. Contribuições da Pesquisa

A contribuição prática deste estudo é implementar uma nova oportunidade no ambiente educacional de conhecer as particularidades dos alunos, professores e os mecanismos de aprendizagem mental. Para posteriormente propor alterações neuropedagógicas majorantes.

2. A interpretação desse banco de informações servirá de apoio para novos projetos de gestão educacional.
3. Otimizar a dinâmica escolar, professor - alunos - métodos de ensino/aprendizagem, para dinamizar os processos mentais aprendentes. Além disso, compreender a dinâmica dos processos mentais individualmente para então construir um saber coerente com a necessidade imediata dos usuários.

1.9. Organização da Dissertação

Essa dissertação está organizada em 7 (sete) capítulos conforme esquema da figura 1.1. Após a Introdução, o Capítulo 2 aborda “Games Inteligentes”. Em seguida é apresentado o modelo do game conceitual: Game das Cartas Voadoras e seu desenvolvimento e perfil neuropedagógico, nos respectivos Capítulos 3 e 4. Em seguida, a metodologia de aplicação do modelo do Game das Cartas Voadoras no Capítulo 5. Os resultados casos de pesquisa e do estudo das informações coletadas no game são apresentados no capítulo 6. Para finalizar, o Capítulo 7 prevê os trabalhos futuros que segue da conclusão da pesquisa. Encerrando, as referências bibliográficas são listadas. A seguir apresentamos o esquema da elaboração.



Mapa Conceitual 01: Modelo de Organização da Dissertação.

CAPÍTULO 2 – Games Inteligentes

"Quando a mente explora um símbolo,
é conduzida a ideias que estão fora do
alcance de nossa razão."

Jung

Neste capítulo é apresentada a base teórica que possibilitou a construção da arquitetura dos Games Inteligentes. Sua engenharia complexa apresenta uma grande solução de ferramenta educacional capaz que otimizar a atividade ensino aprendido por permitir um processo personalizado de construção do saber. O capítulo apresenta um panorama geral da metodologia dos games inteligentes, esclarecendo a importância do design e cibernética Metacognitiva, conceituando metacognição, regra generativa e apontando a pertinência da semiótica e a teoria dos símbolos de Jung.

2. Games Inteligentes

2.1 Uma Proposta de Metodologia Conteúdos/Processos Neuropedagogicos

Quando realizamos a engenharia reversa dos resultados de nossas ações diante dos desafios nos games encontramos padrões que sugerem processos de um sistema canônico cerebral: a metacognição (Seminério, 1999). Esses padrões quando descritos por intermédio da inteligência artificial podem definir as assinaturas cognitivas. Segundo Bärbel, somente através da inteligência artificial podemos descrever esses padrões tão sofisticados da mente humana, por conta da sua natureza dinâmica (Inhelder, 1996).

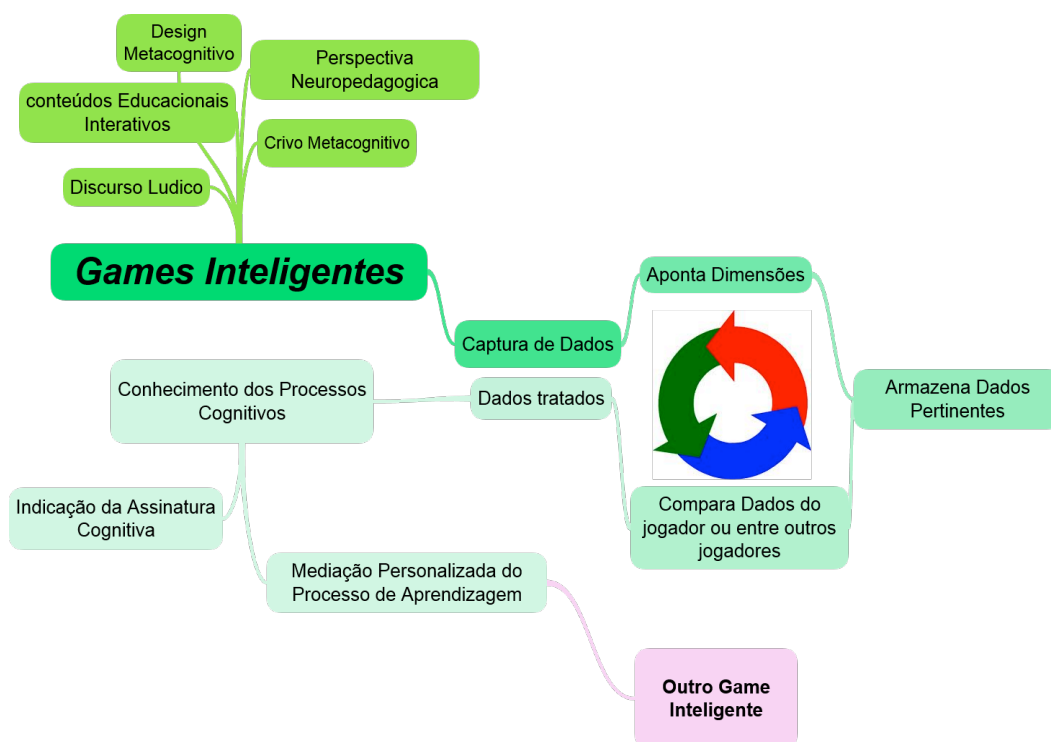
Com posse desses resultados os games inteligentes passam a ter a capacidade de mediar às interações com finalidade de produzir saltos cognitivos nos participantes. A mediação interativa precisa ser tão dinâmica quanto às regras dos universais da cognição para alterar os padrões algorítmicos dos sistemas mentais dos jogadores. Por isso, um dos atributos interessantes é a interação evolutiva e adaptativa no desenrolar dos desafios dos games (Marques, 2009).

A proposta de utilizar os jogos como ferramenta para educação não é recente. Mas o conceito de Game Inteligente é inovador. Antes de qualquer definição, há uma diferença básica entre os termos “Jogos Educativos” e “Games Inteligentes” que precisamos estabelecer. Os jogos educativos estão no mercado há algum tempo e a proposta consiste em de uma forma lúdica aumentar o nível de informação dos conteúdos didáticos do jogador (Kishimoto, 1998).

Nos games inteligentes além de proporcionar ao jogador desafios calculados para interferir no processo de aumento de cognição, há a oportunidade de captura de informações durante o jogo que possibilita medir dimensões da sua cognição, armazenar dados pertinentes e comparar informações sobre a sua lógica mental (Marques, 2009).

Cada game inteligente é único em sua especificidade e arquitetura de construção. A perspectiva neuropedagógica respalda o processo de ensino aprendizagem num discurso lúdico coerente com conteúdos didáticos interativos. O design metacognitivo é o principal diferenciador dessa arquitetura, proporcionando oportunidades de disparar informações sobre os esquemas mentais (mapa conceitual 02) (Marques, 2009, Inhelder, 1996).

A construção do crivo metacognitivo é outro ponto chave para a construção de banco de dados informativo e dinâmico. Mas não há fórmulas pré-concebidas de modelos de confecção de games inteligentes, e sim uma série de etapas sucessivas e simultâneas de tarefas que incluem várias áreas de conhecimento (Marques, 2009).



Mapa Conceitual 02: Estrutura Básica de Games Inteligentes.

A proposta dos games inteligentes é estabelecida em duas fases: análise da assinatura cognitiva do jogador e mediação personalizada para o salto cognitivo. A análise da assinatura cognitiva, a forma como cérebro raciocina, é a mola mestra de todo o processo de construção do game inteligente. Com essas informações colhidas durante o jogo podemos determinar que tipo de mediação pode ser utilizada para que o jogador construa novos processos cerebrais de inteligência e finalize em um o salto cognitivo (Marques, 2009, Puchkin, 1969).

Segundo o neurocientista italiano Franco Lo Presti Seminério em seu livro a Revolução Cognitiva, a cognição não é distribuída de forma democrática. Os modelos de educação não privilegiam o desenvolvimento do potencial humano de inteligência. As competências de cognição ficam aprisionadas num sistema voltado para conteúdos programáticos e sem expressão colaborativa com os processos mentais mais elaborados. Com isso, o resultado é uma incapacidade global de criatividade, elaboração de formatos novos e inovação (Seminério, 1999; Xavier, 2006).

Com o surgimento da interação por redes esse panorama se alterou. Há uma grande expectativa a respeito de todas as oportunidades que a internet pode possibilitar na área de educação para as novas gerações de todo o mundo. As ferramentas digitais desenvolvidas precisam dialogar com esses nativos digitais para que ocorra uma democratização real da informação em todos os planos da sociedade (Xavier, 2010, Pimentel ET al, 2011).

Esse momento é ideal para utilizar o fenômeno de interação artificial para desenvolver as inteligências e com isso modificar os processos mentais de forma

majorante. A comunicação por redes e os games são propulsores de construção de modelos eficientes de interação e fortes aliados para uma arquitetura inteligente do saber individual e colaborativo (Pimentel ET al, 2011, Xavier G., 2010).

A interação humana, segundo Padre Xavier (2006) em suas pesquisas sobre interaciologia, é o principal agente para os saltos cognitivos. Os processos mentais das competências e habilidades somente podem ser alterados formando novos padrões na interação homem – homem. A inteligência artificial precisa ser um catalisador dessa abordagem, paramediando¹ o contato com objetivo de majorar os processos mentais superiores (Luria, 1981, Xavier, 2006, Inhelder, 1996).

Todo funcionamento cerebral se inicia ainda na vida intrauterina com base em regras generativas de formação de sistemas. O sistema canônico cerebral é o principal desencadeador de toda a sistemática de formação dos processos mentais. Os principais códigos de formação dos sistemas são conectados como a engenharia de construção de um prédio, cada andar é dependente do anterior para ser firme e eficiente (Xavier, 2010, Puchkin, 1969).

Construindo essa teoria de forma prática, Seminério realizou a engenharia reversa desses processos de reconstrução e recursividade dos padrões mentais. Em suas pesquisas, sobre metacognição, ele observou a capacitação das linguagens que o cérebro processa para formar padrões da cognição humana. A partir do estudo sobre o processo de organização da linguagem dos seres humanos, mapeou a estrutura e classificou as etapas de codificação desses estímulos em níveis de linguagem que compõem a informação (Seminério, 1999).

Esse processo de desconstrução da hierarquia da linguagem que compõem os conteúdos possibilitou perceber elementos prefixados em cada nível de linguagem responsáveis pelo acesso aos demais níveis de linguagem identificados, formando um caminho capaz de permitir o percurso do processo cognitivo dos seres humanos e assim, através da instituição do retorno da sequencia desses passos, constituir a metacognição (Marques, 2009, Seminério, 1996).

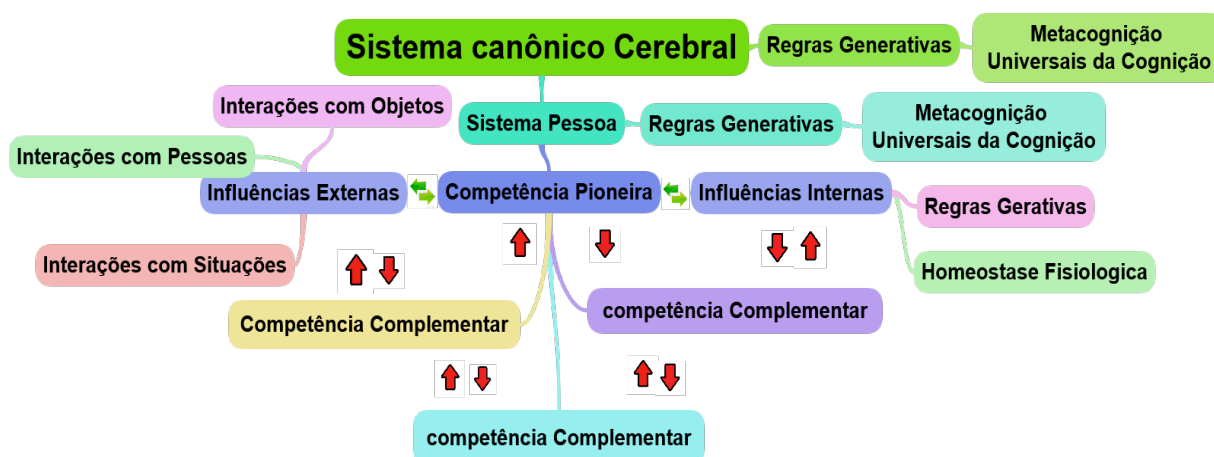
Esses elementos prefixados em cada nível de linguagem identifica uma regra generativa, que quando recursiva, obtém o caráter de invariante do processo cognitivo. Essa informação é utilizada como forma de mediação no decorrer do processo de aprendizado humano com objetivo de proporcionar saltos cognitivos (Guilford, 1967, Seminério, 1996).

A relação entre os conteúdos desses níveis de linguagem se dá através do processo de codificação e decodificação, identificados por Seminério como “significante” e “significado”. Cada nível possui um significante que servirá de suporte para formar o significado na linguagem superior (Seminério, 1996).

¹ Paramediação é um termo usado pelo Neurocientista Pe Xavier para definir mediação realizada entre o homem e o computador.

Compreendendo o funcionamento dessa cadeia de processos que capturam, organizam, codificam e decodificam significados a partir da percepção individual do jogador, é possível se apropriar do processo de recursão, ou seja, descobrir os invariantes do sistema canônico cerebral. Os invariantes servirão como fonte de marcadores da assinatura cognitiva e principalmente como forma de intervenção efetiva no processo de aprendizado através de alguma proposta de mediação no game inteligente (Guilford, 1967, Seminário, 1996).

As regras generativas são algoritmos de funcionamento que quando ligados ao sistema canônico cerebral tem uma formação mais universal e sistemática, mas quando ligadas as competências e habilidades de cada indivíduo se tornam mais específicas e únicas. O sistema matriz do indivíduo é o sistema pessoa, que também contém regras generativas dos universais da cognição. A principal tarefa do sistema pessoa é o desenvolvimento da competência pioneira. Através dessa função mental que toda identidade é construída. As competências complementares são desenvolvidas a partir da competência pioneira e das influências diretas externas e internas dos sistemas (mapa conceitual 03) (Xavier, 2010, Guilford, 1967).



Mapa Conceitual 03: Sistema Canônico Cerebral.

Os *games* são janelas interessantes para fomentar o desenvolvimento das competências complementares por intermédio da mediação dinâmica. A construção e reconstrução das regras generativas internas são baseadas nas influências que todo o sistema recebe, principalmente com as simulações das interações externas com objetos, pessoas e situações (Xavier, 2010, Marques, 2009).

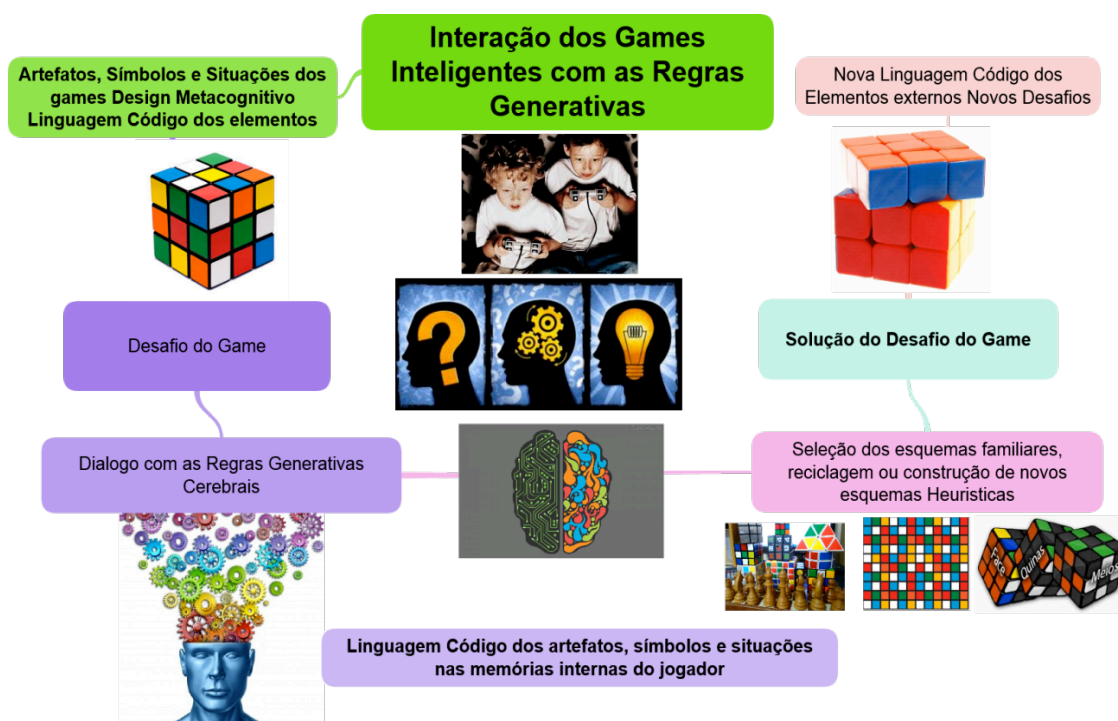
O objetivo da construção de games inteligentes é introduzir uma linguagem global de interação que possibilite o desenvolvimento desses processos mentais superiores (Luria, 1986). A engenharia da linguagem que está por trás dos *games* comporta uma forma de interação global dos universais da cognição sem menosprezar as regras individuais. Isso ocorre devido à arquitetura do design e cibernética metacognitiva dos games inteligentes (Marques, 2009).

O *game* para ser inteligente precisa construir um banco de dados conciso e eficiente para apontar a assinatura cognitiva e posteriormente indicar uma mediação planejada. Então incorporado na arquitetura do *game* inteligente há a construção de um crivo metacognitivo, com a indicação das dimensões que os desafios do *game* abarcam para a mensuração dos processos mentais (Marques, 2009). O crivo é um recorte das ações dos jogadores que demonstrem a pertinência com os padrões mentais (Inhelder, 1996).

Então todo planejamento do *game* se inicia com o inventário das regras generativas cerebrais. As competências e habilidades que os indivíduos apresentam no desenrolar das ações na solução de desafios pode ser um indicio para descrever esse processo (Inhelder, 1996). Esse percurso pode ser medido, armazenado e comparado com padrões já levantados de traços cognitivos de grupos de indivíduos ou até mesmo com análise do amadurecimento mental de um único jogador (Marques, 2009, Guilford, 1967).

A principal forma de compreender esses dados colhidos e armazenados é investigar os elementos externos expostos nos *game*. Os esquemas mentais são construídos através dos artefatos, símbolos e circunstâncias que se apresentam no próprio *game*. Por intermédio desses elementos o *game* pode dialogar exaustivamente com as regras generativas mentais e identificar áreas de força e fraquezas das competências e habilidades do jogador (Jung, 2008, Guilford, 1967; Inhelder, 1996, Marques, 2009).

Diante de um desafio o individuo primeiramente faz um inventário da situação problema, na prática é um levantamento de todos os artefatos, símbolos e situações explícitas no *game* (mapa conceitual 04). Todas as pertinências dos elementos do *game* são confrontadas com as memórias do jogador e esquemas familiares são selecionados para a busca da solução. O estágio primitivo é a busca pelas semelhanças com de outras soluções já construídas (Vygostsky, 2011). Quando não é possível o processamento mental busca reciclar os esquemas já construídos na busca pela solução. Em último estágio, o sistema mental constrói esquemas novos, heurísticas (Shimamura, 1992, Inhelder, 1996).



Mapa Conceitual 04: Interação dos Games Inteligentes com as Regras Generativas.

Para construção de novos esquemas mentais com oportunidades de heurísticas se faz necessário à introdução do objeto concreto de conhecimento do game conectado aos conhecimentos do jogador por caminhos diferentes (Puchkin, 1969). Quando os caminhos de solução são óbvios ou são conhecidos é provável que a solução seja um esquema familiar e não a inovação (Inhelder, 1996).

Os desafios dos objetos concretos de conhecimento, como apresentado no mapa conceitual 05, precisam se ligar as regras generativas num nível metacognitivo (Marques, 2009). Isso acarreta para o jogador uma exploração dos elementos externos (objeto nível) e das memórias internas numa dimensão mais complexa e planejada que a lógica mental já experimentada (meta nível). O estágio mais avançado dessa interação resulta no aperfeiçoamento de um cérebro maduro com tendência a antecipação lógica (Inhelder, 1996, Piaget, 1965).

Conforme os mapas mentais cognitivos vão se aperfeiçoando numa dimensão mais complexa (meta nível) e desenvolvendo sistemas que utilizam a antecipação lógica, os sistemas mentais superiores acompanham essas evoluções criando esquemas novos de memórias adaptativas e de longo prazo e alterando as regras e os processos mentais (Puchkin, 1969; Inhelder, 1996, Piaget, 1965).



Mapa Conceitual 05: Construção de Esquemas Mentais Diante de Um Desafio do Game Inteligente.

Para uma solução de desafios com sucesso em seus processos mentais metacognitivos é necessário uma integração do objeto nível e meta nível do game com os mesmos processos internos do jogador. Deste modo então, a mensuração do potencial de inteligência, nesse tipo de engenho, seria a verificação do jogador que melhor fizesse a seleção, transformação e inovação desses esquemas familiares mentais. Esse engenho de mensuração segue o modelo microgenético da Bärbel (Inhelder, 1996) em suas pesquisas sobre o desenrolar das ações das crianças diante de desafios (Seminário, 1999; Dehaene, 2012; Puchkin, 1969).

Esses esquemas mentais podem ser representados sob a forma de determinado esquema lógico de linguagem matemática. O processo de inventário da situação problema, reflexão dos elementos existentes e suas relações e/ou ligações é rapidamente apropriado pelo padrão de aprendizado cerebral. A regra motriz é pela formulação de invariantes (regras, esquemas), transformar o registro em expressão matemática, em lógica formal com aspecto de recursividade. Esses traços matemáticos são a base para a construção do crivo, posterior definição da assinatura cognitiva e potencial de mediação dinâmica (Marques, 2009; Guilford, 1967; Shimamura, 1994; Inhelder, 1996).

A microgênese cognitiva (Inhelder, 1996) configura uma base sólida que respalda a construção do crivo de análise de perfil cognitivo. No processo interativo dos experimentos propostos por Bärbel, o conjunto das ações possíveis de serem realizadas e o fluxo dos comportamentos são delimitados, estruturados, recortados e interpretados pelas ações das crianças diante do desafio e acima de tudo do elemento novo.

Esses processos interagem dinâmica e dialeticamente, compondo um grafo (rede) (Marques, 2013), a qual contempla condições macro e micro individuais e estrutura um universo semiótico, constituindo o que denominamos de “rede de significações”. Essa rede é o arcabouço que possibilita não somente os processos de construção de sentido em uma dada situação interativa, como também os processos de desenvolvimento (Colinvaux, 2010).

Nas pesquisas realizadas por Bärbel, em meados dos anos 70, os movimentos das crianças eram investigados principalmente com objetivo de observar o salto das ações de esquemas familiares para a formação do esquema inovador. Essas pesquisas não obtiveram resultados mais expressivos, segundo Bärbel, por ausência de uma tecnologia de inteligência artificial. Entretanto, com o desenvolvimento dos games inteligentes deslumbramos uma grande oportunidade de investigar justamente esse campo inexplorado: a construção de esquemas cerebrais novos (Inhelder, 1994).

Para conquistar o feito de descrever essa interação, esquemas familiares – esquemas novos, o game inteligente precisa evidenciar um dado confronto de ações, emoções, motivações e significações nos diversos níveis (Ausubel, 2003). Isso quer dizer, que terá desafios em objeto nível e meta nível da cognição humana. Esses gradientes de dificuldades de estímulos irão deflagrar as mudanças nas representações mentais do solucionador do desafio que serão descritos pelo crivo (Shimamura, 1994, Marques, 2009).

O desenvolvimento do crivo se faz através da propositura de desafios, onde a complexidade revela-se como parte integrante e fundamental no processo de constituição do novo e também da legitimidade de esquemas já utilizados. Assim, simultaneamente, jogadores e rede de significações são contínua e mutuamente transformados, reestruturados e canalizados pelas características, neste caso em particular, dos desafios dos games (Inhelder, 1996, Shimamura, 1994, Ausubel, 2003).

Portanto, o objetivo da coleta e análise de dados é aprender diferentes aspectos da rede de significações relevantes para compreensão da formação dos esquemas familiares do jogador, buscando analisá-la em sua dinâmica de transformação para a inovação.

Na realidade trata-se de uma tarefa bastante difícil: configurar os elementos da rede e suas inter-relações de modo a não cair por um lado um reducionismo, e por outro, em um relativismo absoluto. Em particular, a escolha do crivo sistematizado de avaliação vai em direção à identificação de grandes momentos de interação com a situação proposta, procurando articular sua complexidade com a necessidade de delimitar níveis de ação e dimensões da metacognição que estão sendo estimuladas (Marien, 2012, Xavier, 2004).

Uma importante ressalva, a construção do crivo pode se dar junto com a construção do game. Essas atividades são correlatas e dependentes. Na verdade, toda a

construção do game inteligente é realizada como um sistema complexo de multitarefas acontecendo todas simultaneamente e sucessivamente (Marques, 2009).

O crivo de análise da assinatura cognitiva consiste na busca da definição do elemento mais primitivo das construções humanas: regras generativas (Guilford, 1967). As análises realizadas a partir das primeiras investigações mantêm sempre uma constante reflexão sobre nossa perspectiva com questões complexas. Um desafio é garantir que a utilização da proposta da rede de significados, enquanto método de análise esteja sempre intrinsecamente relacionada a um elemento concreto de conhecimento consistente e em conformidade com uma diversificação de situações e contextos (Seminério, 1996, Marques, 2009).

Mas a proposta do game inteligente não se restringe como já citado, apenas a análise da assinatura cognitiva dos jogadores. O aspecto mais intrigante da proposta é interferir no processo de construção dos padrões da metacognição. Nesse momento, o conhecimento das bases neuropedagógicas e a interação dinâmica adaptativa e evolutiva do game permitem que os desafios não somente majorem conteúdos, mas evoluam os processos mentais (Marques, 2009).

Esse é o grande desafio de uma proposta de game inteligente: construção do padrão novo majorante. Isso só será possível por intermédio da manipulação dos objetos: design metacognitivo (Arnheim, 1980, Maule, 2012). O ambiente virtual quanto mais bem concebido, mais eficaz será o seu papel de auxiliar metacognitivo, ou seja, que projetam melhor a metacognição.

Esse fato fica mais evidente quando consideramos o design de Interação. Essa expressão “design de interação” significa a exposição proposital de “*affordances*”² (Broch, 2010). Essa funcionalidade é utilizada para reduzir ou aumentar a complexidade das escolhas do jogador (Xavier, 2010, Maule, 2012).

Em muitos momentos o jogador pode estar preparado para reconhecer a informação útil, mas pode não nota-la ou saber onde encontra-la. Então por meio das propriedades visíveis dos objetos, essas informações podem simplificar ou dificultar o caminho para as escolhas das soluções. Para JJ Gibson (1950), os seres humanos designam objetos pelos seus atributos perceptíveis sob uma luz funcional ou disposicional. Uma maçaneta, por exemplo, seria percebida pelo cérebro como uma superfície palpável que pode ser virada, com possibilidade de ação, esse é bom exemplo de “*affordances*” (Arnheim, 1980, Gibson, 1950, Broch, 2010).

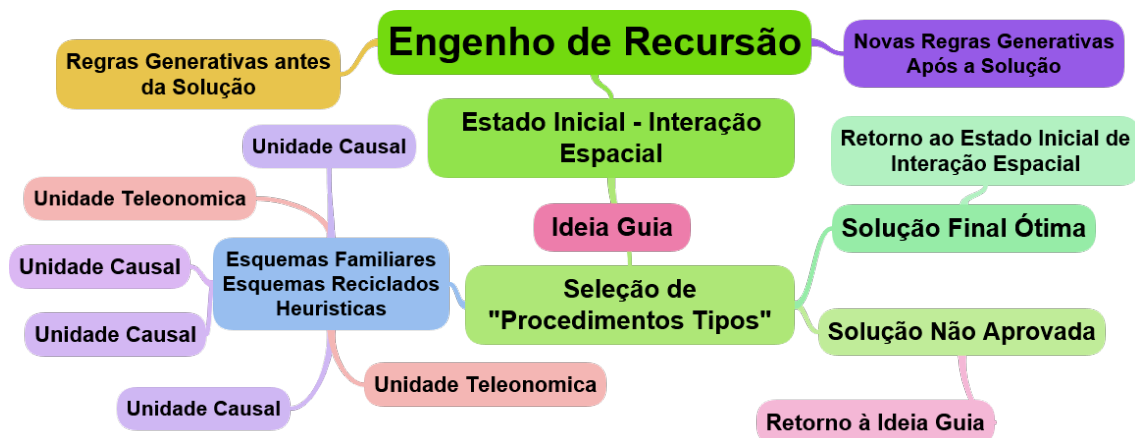
Através do ambiente virtual com design metacognitivo, com o conhecimento dos universais da cognição, é possível realizar modelação majorante e ativar um novo comportamento. Isso por que automaticamente o sistema macroneural (macrogenese) cria um novo grafo, estabelecendo novas regras sociais, culturais, conceituais, etc. Essa nova estrutura irá retroalimentar o processo mais uma vez, recomeçando o sistema de

² Affordance – atributo de um objeto ou situação que sugere movimentos, interações.

recursão. O sistema todo cria novas regras e padrões mentais para abarcar as inovações (Arnheim, 1980, Puchkin, 1969, Shimamura, 1992).

Para capturar a invariante desse tipo de comportamento, o engenho de sistema de recursão, a dimensão analisável por intermédio de um crivo é a aferição do tempo de resposta (mapa conceitual 06). Quando o jogador se depara com um game há um “estado inicial” de interação espacial, exatamente nesse momento “procedimentos-tipo” são selecionados em busca do “estado final”, a solução (mapa conceitual 05). Todo esse processo pode ser mensurado de diversos ângulos e dimensões, mas a aferição do tempo de resposta é uma forma objetiva de mensurar o tempo entre a interação e a solução final (Inhelder, 1994).

O jogador parte de um princípio conhecido, uma ideia guia, fixa o objetivo ao mesmo tempo seleciona unidades significativas (pertinentes) e prototípicas conhecidas. Essas unidades formadoras dos esquemas familiares são constituídas de unidades causais e unidades teleonômicas. Para construir a solução do desafio são necessárias várias tentativas de acertos e erros (unidades causais) para a resposta “ótima” ser elaborada (unidade teleonômica) (Inhelder, 1994, Guilford, 1967, Seminério, 1996).



Mapa Conceitual 06: Engenho de Recursão

Cada vez que esse percurso é feito e refeito há sinais interessantes que podemos analisar. O tempo de resposta chega à zero depois que o jogador realiza essa sucessão de escolhas de unidades causais e teleonômicas. Essa passagem entre os acertos e erros e a descoberta do método (Locus Epistêmico) é exatamente o ponto que o jogador encontrou o invariante daquele desafio proposto. Nesse momento, o game precisa proporcionar para o jogador a oportunidade de utilizar esse mesmo invariante num patamar de cognição mais complexa. Esse é o ponto que o game irá deflagrar o salto cognitivo (Inhelder, 1994, Shimamura, 1994, Seminério, 1999).

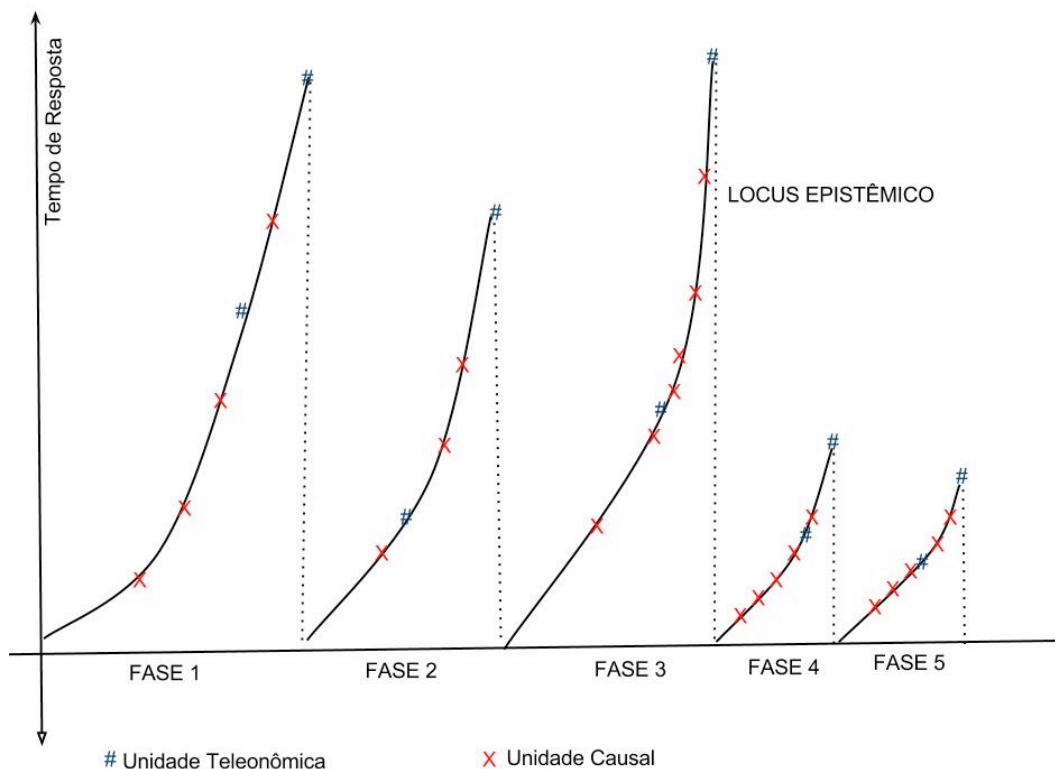


Gráfico 01: Relatório Técnico de Neuropedagogia II 2012. http://activufrj.nce.ufrj.br/blog/Neuro_UM_XII/Modelo_matematico_para_dados_coletados

No modelo técnico de aferição do tempo de resposta, o gráfico pode ser utilizado em qualquer game, com objetivo de rastrear a seleção das unidades causais e teleonômicas nos esquemas do jogador (gráfico 01). Cada vez que o jogador constrói o lócus epistêmico (método – invariante) de uma fase, automaticamente o game inicia outra fase com maior dificuldade e com outro invariante ou até mesmo o mesmo invariante com desafios diferentes (UFRJ, 2012).

2.2. A Cibernética e o Design Metacognitivo do Sistema Canônico Cerebral

2.2.1 Metacognição

A metacognição é definida pela psicologia cognitiva como uma competência de regulação, auto regulação e potencialização das atividades ligadas à cognição humana. Essa sistematização torna possível a interação do homem com o meio em que ele vive. O principal atributo desse processo para o homem é a consciência. A apropriação dos processamentos cognitivos resulta em uma sensação de controle da inteligência. Mas para o sistema canônico cerebral o atributo mais importante da metacognição é a manutenção da homeostase (Seminário, 1999, Flavell, 1987; Nelson & Narens, 1996; Sternberg, 2000, Xavier, 2004).

O sistema de funcionamento da metacognição privilegia o ganho de consciência, a reflexão, o pensar como forma de evolução para manutenção da sobrevivência

humana. Quanto mais o ser humano tiver a capacidade de criar estratégias eficientes melhor serão os resultados para a solução dos problemas. Isso significa na realidade, criar um enorme banco de dados com experiências, conhecimentos, mapas de ações motoras e cognitivas (Marx e Silva ET AL, 2004).

No período infantil esse banco de dados é ainda muito restrito, a maior parte das ações é realizada sem que a criança tenha consciência do que realmente está fazendo. Com o passar do tempo e da experimentação das interações do indivíduo com o meio, com situações, com objetos e principalmente com ele próprio, esse sistema vai aumentando sua capacidade de consciência. Mas por outro lado, essa contingência demonstra um ponto muito importante desse funcionamento: os universais da cognição (Brown, 1997; Leffa, 1996).

Esse elemento chave, os universais da cognição, integra o pouco ou quase nenhum repertório interno aos símbolos e acontecimentos externos. Há um algoritmo especial de conduta que é modulada por chaveamentos internos inerentes ao metaprocessamento cerebral: sistema canônico cerebral. Os universais da cognição acompanham as escolhas dos indivíduos por toda a vida. Mas no momento da construção dos primeiros mapas mentais eles são de suma importância, pois são os grandes geradores de matrizes cognitivas. Essa teoria ainda significa um grande paradigma para os pesquisadores (Castell-Horn e Guilford, 1967, Yussen, 1985).

Seguindo uma orientação que o grande objetivo do sistema canônico cerebral é buscar a homeostase, é aceitável que o funcionamento geral seja a criação de invariantes. Ou seja, tudo gira em torno do processamento de informações: interações perceptivas, memórias, esquemas mentais, evolução dos padrões, inovação. A criação de novas matrizes de esquemas mentais não é a princípio o percurso escolhido pela metacognição. O mais natural e econômico para todo o processo é a utilização dos esquemas já utilizados, experimentados e internalizados. Essa forma de sistema gera rapidez ao funcionamento como todo, mas não necessariamente eficiência no resultado (Xavier, 2004).

Compreendendo o processo dessa forma, um dos principais desafios para a metacognição é a construção de uma malha de conhecimento mais flexível, modulável diante dos desafios (mapa conceitual 07). Em situações de conflito, o indivíduo cria estratégias para possíveis soluções. As variáveis externas, dos objetos, das situações ou das tarefas, criam variáveis internas automaticamente. O primeiro nível que todo o sistema recorre para a solução é o objeto nível. Isso significa como resultado a realização imediata da tarefa. Cérebros mais maduros irão percorrer outro nível: o metanível. Diante de algo desafiador, a malha de conhecimento é refeita, (re)significada, reciclada e inovada. O resultado dessa estratégia de antecipação lógica é uma solução eficiente (Dehaene, 2012, Yussen, 1985, Guilford, 1967).



Mapa Conceitual 07: Construção das Memórias para solução de desafios.

2.2.2. Regra Generativa.

A natureza da inteligência humana é ainda um vasto campo de pesquisa. Para compreender os estados mentais, como as competências e habilidades são aprendidas ou quais são natas, é necessário que a busca seja pela forma mais básica, ou seja, a forma mais elementar que os processos são percebidos, elaborados, armazenados, utilizados, ou seja, construídos, desconstruídos e reconstruídos. Vários foram os teóricos que estudaram e ainda estudam essas questões. Mas o pioneiro na investigação das teorias da mente é Piaget (Xavier, 2004).

Após os estudos piagetianos, a maioria das pesquisas tinha como objetivo confirmar ou retrucar Piaget. Em busca de respostas para explicar os mecanismos mentais de aquisição e desenvolvimento das linguagens vários estudos voltados para esta problemática foram iniciados. Um dos mais significativos é a Teoria da Mente de Noan Chomsky. Essa teoria procura compreender a gênese e desenvolvimento das questões referentes à aquisição da linguagem infantil, a necessidade de entender os diferentes níveis de compreensão que elas têm da mente e como absorvem essas informações dentro de uma visão metalista (Chomsky, XX).

A Teoria da Mente apresenta uma questão inovadora para a ocasião: a regra matriz. A proposição de uma regra nata de formação de linguagem, ou seja, um processo *gerativo de sentenças*, estruturado e regido por regras e padrões de transformação e sequenciados em modelos formais que descrevem padrões universais, invariantes da comunicação, que manipulam a linguagem constituindo uma gramática profunda das línguas naturais. Chomsky considera que o homem possui uma estrutura mental biologicamente pré-disposta para a aquisição da linguagem, essa teoria explica, inclusive, a maneira com que as crianças aprendem uma determinada língua apesar do aspecto abstrato da linguagem (Chomsky, XX, Dehaene, 2012).

Outra teoria interessante é a iniciada por Chomsky e aperfeiçoada por Jerry Fodor: *Teoria da Modularidade* da mente. Esta abordagem dá conta da compreensão da estrutura da mente e como são organizadas as capacidades cognitivas partindo do pressuposto de que o processo de coordenação de informação opera em "módulos" de forma, relativamente independente uns dos outros, processando um tipo de informação de cada vez, possuindo uma forma de funcionamento inato e não apreendida. Fodor em sua teoria descreve que ao longo de nossas vidas, é uma adaptação desses módulos ao ambiente, o que possibilita a aprendizagem (Candiotto, 2008).

A principal contribuição da metáfora do sistema modular apresentado por Fodor, diz respeito à noção de "sistema central". Esse sistema é formado por módulos que já vêm configurados em nossa mente no momento em que nascemos. Segundo Fodor, nossa cognição está situada em uma região central entre os módulos de entrada chamada "sistema central". O teórico entende que os sistemas de entrada podem ser relacionados com partes específicas do cérebro, o que não é possível dizer dos sistemas centrais. A cognição então deve ser vista de forma holística (Candiotto, 2008).

O Conexionismo, outra teoria, estuda a aquisição da língua por meio de uma perspectiva computacional, comparando o processo cognitivo ao funcionamento de um computador, o qual possui três níveis processuais: os dados que alimentam a mente (*input* ou dados de entrada), o processamento (dados ocultos) e o produto ou *output* (dados de saída). Para o conexionismo, todo o conhecimento é incorporado por uma rede de unidades de simples processamento por meio de conexões que se fortalecem ou se enfraquecem e acordo com as respostas regulares aos padrões de *input* (Neves, 2011).

Algumas características do modelo conexionismo são interessantes para incorporar a ideia de games inteligentes. Um delas é que a arquitetura cerebral usa conceitos de nós e redes computacionais; que esses nós são interconectados para formar uma rede de interconexões, sendo que cada nó pode estar conectado a diferentes redes; afirma que o conhecimento é armazenado nessas interconexões e é associado com outros conhecimentos contidos em uma grande rede com outras conectoras, isso explica a relação com o associalismo e principalmente com a ideia de padrão cognitivo em grafo (Neves, 2011; Machado, 2013).

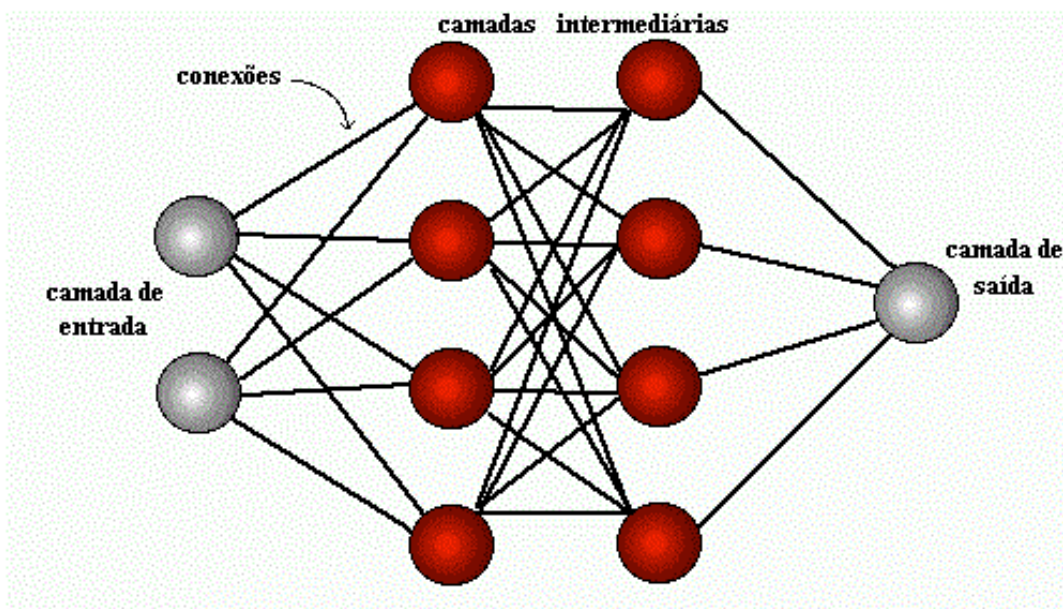


Figura 01: Modelo Conexionista.

Guilford, em suas pesquisas recentes, também estrutura sua teoria da natureza da inteligência humana em esquemas de conteúdo (entrada), operações (processos) e produto (saída). Na lógica mental mais elementar as várias representações dos objetos reais de conhecimento têm sua entrada, ou INPUT, no cérebro de forma visual, auditiva, simbólica, semântica ou comportamental (Guilford, 1967).

Essas informações, dados, se transformam em processos mentais tais como, cognição, memória, avaliação e representações divergentes (abstratas) e convergentes (concretas – ações). O produto de saída é mais limitado que todos os outros processos. Esses podem ser classificados em produtos como unidade, classes, relação, sistema, transformação e implicação (estágio mais complexo de informação) (Guilford, 1967).

Na construção da engenharia do game inteligente a teoria de Guilford é importante, pois esclarece pontos fundamentais para compreender como realizar a mediação. A teoria demonstra equivocadamente que o processo de aprendizagem se dá por recursão. Todo valor de unidade de conhecimento depende de um valor anterior para sua criação.

Há um padrão de excelência que estabelece regras básicas de formação de interação de informações armazenadas, processos cognitivos e ativação de novos conceitos. Os estímulos externos ativam sucessivamente o cérebro do seu centro para a periferia de seus sistemas de cognição, memória. Nesse frenesi as regras generativas já ativadas previamente fomentam explosões em várias dimensões dependente da retórica do indivíduo e se traduzindo finalmente em reconstrução do padrão (Guilford, 1967).

Nessa metodologia, desses padrões repetitivos, que a mediação irá estabelecer uma interessante parceria. Nesse processo de transformação, ou modelação cognitiva, podemos empreender um novo comportamento com possibilidades de saltos cognitivos.

Por isso, no game inteligente a interação nunca poderá ser linear e sim, um pensamento sistêmico com regras de cunho social, conceitual e artístico (Marques, 2013, Dehaene, 2012).

Quando compreendido que o cérebro forma os conceitos de forma recursiva (modelos antigos formando modelos novos), cria-se então um modelo matemático de recursividade. A cognição humana forma padrões de universalidade a partir de conceitos e dimensões. A regra generativa é a forma mais concisa de tratamento dessas informações. Esses valores concisos dão conta de toda a formação de regras mais complexas da sistemática do pensamento humano (Maule, 2001, Myrian, 2013).

Quando um engenheiro imagina a construção de uma ponte, imediatamente sua lógica acessa arquivos de memória sobre dimensões de formas geométricas decrescendo os parâmetros para conceitos de retas, pontos até o mais simples o ponto. É uma engenharia reversa de chegar ao mais simples para construir o mais complexo. E assim se dá em todas as formas de construção da lógica humana. Por isso, para realizar uma mediação bem sucedida, o construtor do game inteligente precisa necessariamente entender de que dimensão o jogo irá tratar; como o cérebro interage com os estímulos apresentados; qual a regra generativa do jogo (Marques, 2013).

Ainda entendendo o mecanismo de Guilford, uma forma de construir o game inteligente sob o prisma da regra generativa é fazendo esse processo de regressão. Quando realizado alguma entrada de estímulo (INPUT) há todo o processo cerebral e posteriormente isso se transforma em produto (OUTPUT). O produto é formado por representações do objeto real do conhecimento. Podendo ainda ser desmembrado em: unidade - objeto; classe – objetos agrupados por função; relação – classes agrupadas por função; sistema – parte de um todo (componentes); transformação – funções do objeto e implicações – resultado da causa e consequência da interação dos objetos (Guilford, 1967).

Esse mesmo objeto real de conhecimento irá retroalimentar o circuito de entradas, processos e saídas infinitamente reafirmando os padrões familiares cerebrais ou criando novas respostas cognitivas. E é exatamente no objeto real de conhecimento que está à chave de todo o processo de construção do game inteligente (Guilford, 1967, Maule, 2001, Puchkin, 1969, Jung, 2008).

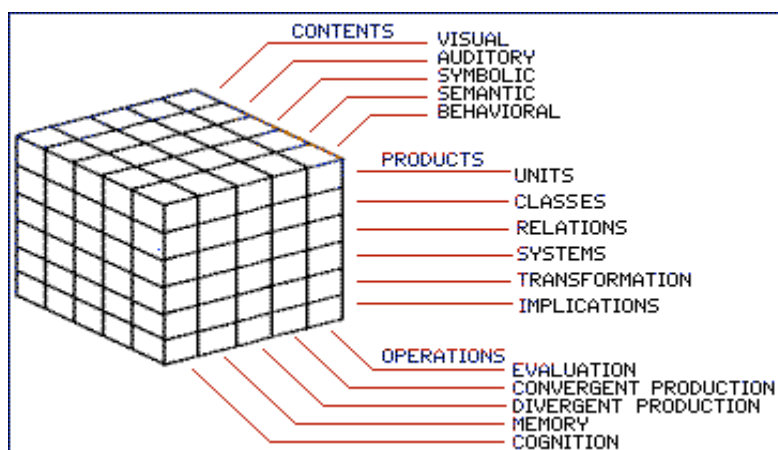


Figura 02: Esquema do Guilford.

Compreendendo esse processo sistemático cerebral, os estímulos que serão lançados no game precisam necessariamente ter uma direção de ativação da forma inconsciente dos padrões familiares do jogador. Quando ocorrer esse estímulo, será realizada uma ativação do centro de memória com suas várias dimensões generativas, imediatamente o processo desencadeará de forma intuitiva padrões repetidos de soluções.

Os valores construídos estão dependentes dos valores anteriores ativados. Há uma forma lógica do padrão de resgate desses processos familiares e essa forma remete ao padrão unitário de conhecimento. Nesse momento, o cérebro se depara com um enfrentamento: manter o padrão (forma mais comumente escolhida) ou construir algo novo. Esse é o grande desafio do game inteligente: construção do padrão novo majorante (Inhelder, 1996, Tarricone, 2011, Xavier, 2004)

Isso só será possível por intermédio da manipulação dos objetos: design metacognitivo. Através da ferramenta digital, com o conhecimento do padrão unitário, é possível realizar modelação cognitiva e ativar um novo comportamento. Essa nova realidade construída é um pensamento sistêmico complexo, apesar de a construção ser baseada em um padrão unitário de conhecimento. Isso por que automaticamente o sistema macroneural cria um novo grafo, estabelecendo novas regras sociais, culturais, conceituais, etc. Essa nova estrutura irá retroalimentar o processo mais uma vez, recomeçando o sistema de recursão (Shimamura, 1992, Xavier G., 2010).

2.2.3. Semiótica e Símbolos de Jung.

Realizar uma investigação criteriosa a cerca de processos de comportamento do processo mental é compreender que a lógica das leis formais e conscientes da vida é modulada por um método de argumentação inconsciente. As regras conhecidas da consciência residem na desconhecida e complexa estrutura da inconsciência. Ou seja, há parâmetros conhecidos e sistemáticos para ordenar a consciência, mas a inconsciência ainda é um mistério. E por isso, a organização psíquica da personalidade global do indivíduo deflagra o quão os processos estão imaturos para uma compreensão integral do controle cognitivo.

Segundo Jung, o homem não percebe o mundo plenamente. Há um hiato entre o que ele pode ouvir, ver, tocar, provar e o que ele realmente percebe conscientemente. Os sentidos do homem limitam sua percepção do mundo a sua volta. As experiências sensoriais são uma multiplicidade de estímulos, que formam representações simples e/ou complexas. Contudo, esse mecanismo está fora do alcance da razão humana por não termos ferramentas de decodificação dos processos no inconsciente. Por esse motivo, toda aquisição de conhecimento nessa área se faz necessária à compreensão dos processos de controle cognitivo das camadas interradas da mente humana.

As pesquisas científicas que expõe o indivíduo a situações de conflito, demonstram resultados curiosos a cerca do controle cognitivo. Normalmente os processos conscientes são destacados dos processos subliminares do inconsciente. Nessa configuração de exposição de conflitos, a resposta ao estímulo é modulada pelos mecanismos de inibição inconsciente. Esses mecanismos não interagem diretamente com controle de adaptação ou modulação das respostas, apesar de construir uma logística de separação dos conjuntos epistêmicos de experiências anteriores. Mas o mais intrigante é uma invariância anterior ao mecanismo botton-up – top-down de representações mentais.

Quanto maior o controle cognitivo, maior a certeza de seleção da resposta necessária para eleger a alternativa mais assertiva diante de um conflito ou situação corriqueira. Quanto maior o número de situações respostas conflitantes, maior o tempo para assumir uma resposta única para a situação problema. Quanto maior a experiência menor o tempo entre o estímulo e a resposta adequada. Esse processo seria simples se não ocorresse fatores especiais de oscilação nas repostas. Há um indício de um meta controle inibitório do controle cognitivo. Independente das experiências anteriores, dos esquemas familiares de procedimentos epistêmicos e causais de ações, há um mecanismo de bloqueio de informações sensorio-motor anterior ao procedimento pré-operatório. Esse controle inibitório é deflagrado pela affordance dos objetos internos e externos e suas representações inconscientes.

Os sinais e suas significações, tão importantes na teoria de Jung, não servem somente para indicar objetos, suas funções e outras representações a que são ligados. São marcadores de todos os processos mentais, independentes se são uma definição de uma realidade concreta ou uma natureza radical da matéria em si. Para começar a descrever esses mecanismos devemos fazer como os cientistas que descobriram planetas em outras galáxias, já que esses são invisíveis por não conter luz: observar os comportamentos dos objetos ao seu redor.

2.3. Análise da Assinatura Cognitiva e Definição dos Traços Cognitivos: Elaboração dos Universais da Cognição, Demonstrado pelo Crivo de Analise Metacognitiva.

O crivo é um recorte na coleta dos dados das ações do jogador durante o jogo. A análise dessas informações é realizada segundo um modelo matemático de captura de

informações criteriosamente selecionado. Esses “frames” é que fazem o grande diferencial na engenharia de construção do game inteligente (Marques, 2009).

O game virtual dá suporte para uma grande coleta de dados de todo tipo e ordem de classificações de níveis de informações. Mas um estudo sério a respeito das dimensões a serem analisadas dará a direção dos recortes pertinentes das ações do jogador. Não há como realizar uma efetiva seleção dos dados coletados sem que se faça uma longa investigação dos objetivos da pesquisa das dimensões neuropedagógicas que o game pode abarcar (Marques, 2009).

Os crivos de análise apresentam um perfil quantitativo e qualitativo de pesquisa, que propõe um inventário das representações mentais humanas. As configurações semióticas do design e cibernética metacognitiva elucidam a compreensão do desenrolar das ações que formam as soluções dos jogadores diante dos desafios (Inhelder, 1996).

Essas configurações semióticas do game e dos jogadores formam uma rede de representações. A investigação das ações estrutura um “meio” que a cada momento e situação do game, captura e recorta o fluxo de comportamentos dos jogadores. Esses recortes são unidades de significados únicos num contexto de análise de informações selecionados e pertinentes.

A rede de representações construída sofre mutuas e contínuas transformações por intermédio de desafios estruturados para fomentar uma captura dinâmica de segmentos específicos. Os desafios contemplam uma combinação de fragmentos de experiências passadas, percepções do presente e expectativas do futuro. Essa situação interativa e dinâmica constitui assim, um importante mediador para uma análise integral dos processos mentais do jogador (Xavier, 2004).

Com essa análise apurada busca-se aprender os processos de construção dos esquemas mentais e das suas mútuas transformações em específicas situações, apontando as interações, contextos, papéis atribuídos e significados culturais escolhidos pelos jogadores. Esses marcadores canalizam a análise e mediação alterando o desenvolvimento dos jogadores e de seus processos mentais (Marques, 2009).

Portanto, o objetivo da coleta e análise de dados é aprender diferentes aspectos da rede de significação relevantes para a compreensão da formação dos esquemas elementares da criança, buscando analisá-la em seu movimento de transformação. Na realidade trata-se de uma tarefa bastante difícil: configurar os elementos da rede e suas interrelações de modo a não cair por um lado em um reducionismo, e, por outro lado, em um relativismo absoluto.

Em particular, a escolha do crivo sistematizado de avaliação vai em direção à identificação de grandes momentos de interação com a situação estudada, então a maioria será exposta nos desafios propostos nos games. Todas as ações do jogador serão capturadas pelo registro do game, mas nem toda ação será estudada. As atitudes

pertinentes serão previamente descritas e essas serão as utilizadas para o resultado da avaliação da assinatura cognitiva (Marques, 2013).

Após esse momento, o construtor do crivo terá que confeccionar um manual do modelo matemático do crivo. Esse manual é personalizado, ou seja, cada game possuirá o seu perfil de coleta de dados específicos. Essa gestão de informações é fundamental para que o game cumpra o seu papel de decodificador de perfis cognitivos. Esse modelo matemático precisa dar conta de selecionar e mediar cada possibilidade que o game irá revelar, não obstante observando todas as questões que permeiam a interação em objeto nível e meta nível da criança com o game.

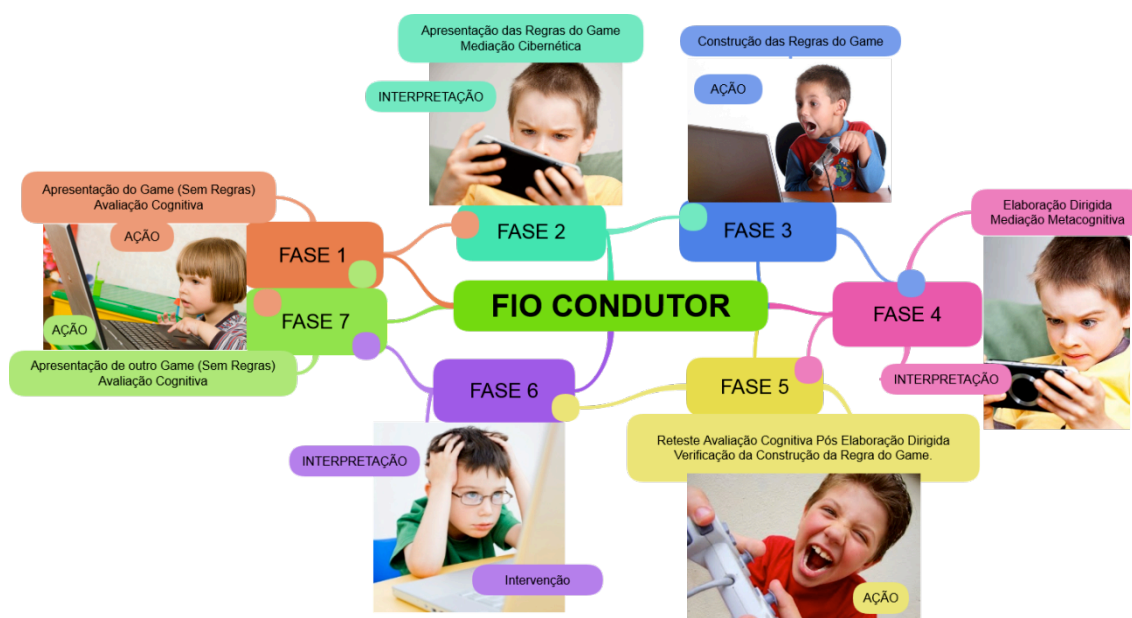
Esses modelos matemáticos proporcionam a fundamentação teórica necessária para sistematizar a forma como será feita a coleta de dados e a construção do perfil do próprio game. Isso permite definir a maneira mais clara os recortes pertinentes para validar a avaliação da assinatura cognitiva e da mediação Metacognitiva. Essa definição antecipada dos pontos analisáveis ajusta melhor o foco da pesquisa, seus objetivos, selecionando e reformulando os eixos temáticos do game (Marques, 2013).

2.4. Mediação Educacional por Intermédio do Fio condutor e da elaboração Cognitiva.

Além de rastrear, coletar informações e apontar assinaturas cognitivas, a arquitetura dos games inteligentes proporciona a oportunidade de mediação cognitiva. A elaboração dirigida, como era conceituada a mediação por Seminério, tinha como objetivo a revolução cognitiva no indivíduo. Então em suas pesquisas, Seminério capturava informações sobre o perfil dos jogadores em jogos manipuláveis em três distintas fases: fase 1 de introdução das regras do jogo com avaliação do perfil do jogador, fase 2 elaboração dirigida e fase 3 reavaliação do jogador.

Com base nessa teoria de elaboração dirigida, professora Carla Verônica formulou a metodologia do fio condutor em sete fases distintas. No primeiro momento de construção da metodologia os recursos neurometodológicos foram pesquisados em jogos manipuláveis. Mas a formatação da metodologia do fio condutor ao ambiente virtual foi decisiva para aumentar a projeção de fomentar saltos cognitivos majorantes nos jogadores.

O fio condutor (Marques, 2009) visa modelar os esquemas mentais ao mesmo tempo em que analisa as soluções dos desafios do game. Então avaliação e habilitação cognitiva ocorrem ao mesmo tempo de forma simultânea e sucessiva nas sete fases do fio condutor. O objetivo maior é transformar a metacognição fraca, que é basicamente inconsciente, em meta cognição forte consciente. E nesse contexto estabelecendo como Seminério previa: uma revolução cognitiva.



Mapa Conceitual 08: Esquema Básico do Fio Condutor.

A fase 1 do fio condutor é o momento da primeira avaliação cognitiva do jogador. Nessa fase o jogador entra em contato com o jogo, mas não com as regras do jogo. As únicas “dicas” de “como se joga” são o design e a cibernética metacognitiva, construídos especialmente com esse direcionamento. A exploração do ambiente virtual por intermédio das ações nessa fase indicarão várias possibilidades de análise da mente do jogador, inclusive de atitudes inconscientes.

A fase 2 do jogo as regras são apresentadas para o jogador, não as soluções e sim “como se joga”. Essa fase, diferente da fase 1 que é mais ativa do jogador, é um momento interpretativo. Por esse motivo, o jogador pode mudar momentaneamente a velocidade de exploração e de respostas, se tornando mais lento. Essa alteração do padrão visto na fase 1 é típica, até mesmo esperada, causando uma queda de desempenho. Isso acontece em decorrência das modificações dos esquemas mentais, para uma melhor adaptação das possíveis soluções mentais aos desafios do game.

Fase 3 se verifica uma retomada de ações do jogador, que ao estabelecer a regra do jogo em sua mente parte para as tentativas de solução dos desafios propostos. O design e a cibernética metacognitiva são elementos fundamentais para que o jogador encontre desafios que correspondam com uma expectativa interna do jogador. Quando os desafios são óbvios, o jogador tem uma tendência a abandonar o jogo ou se jogar até o final não voltar a jogar e nem indicar o jogo para outros jogadores. O mesmo acontece quando os desafios são difíceis demais, o jogador se desinteressa e interrompe a captura das informações. Por isso, nessa fase a tarefa mais complexa é a seleção dos desafios.

Fase 4 é o momento mais importante para estabelecer padrões novos e majorantes nos jogadores: fase da elaboração dirigida. Há um confronto, nesse momento, entre as regras do jogo e as regras que o jogador construiu para game. A elaboração dirigida objetiva estreitar essa distância que pode existir entre essas

construções. O jogador terá acesso de forma dinâmica ao processo “como se faz”. A diferença da fase 2 é que na elaboração dirigida não é apresentado somente a regra do jogo e sim como se faz essa regra de forma prática. A elaboração dirigida não é apresentação de soluções.

Fase 5 é uma reavaliação do perfil cognitivo do jogador. Depois da elaboração dirigida, é apresentado para o jogador outra vez os desafios do jogo. E mais uma vez, as ações serão rastreadas para apontar não somente a assinatura cognitiva, mas um estágio mais complexo, como os esquemas se alteraram após a elaboração dirigida. É uma fase de muitas ações, com a propositura de vários desafios neuropedagógicos e muita captura de informações.

Fase 6 se caracteriza pelo momento de intervenção cognitiva. Após a primeira avaliação e da segunda avaliação nas fases 1 e 5, há uma intervenção importante para empreender o verdadeiro salto cognitivo no jogados. Essa fase irá preparar o jogador para alcançar outros padrões de solução de desafios: a linguagem L4 das linguagens código. A característica principal dessa fase do jogo é demonstrar que é possível utilizar os conhecimentos em outros desafios.

Fase 7 do fio condutor é a volta para a fase 1 só que os desafios mais complexos e diferentes. Quanto mais fidedigna a avaliação da assinatura cognitiva, mas há possibilidade de fomentar a habilitação metacognitiva no jogador. Essa fase é importante para descrever inovação nos esquemas mentais do jogador. Por isso, mais uma vez é apresentado outro jogo, com outras tarefas, que sugerem a utilização dos conhecimentos aprendidos nas fases anteriores.

CAPÍTULO 3 – PROPOSTA DO GAME DAS CARTAS VOADORAS

"Quem consegue produzir um grande número de ideias em um tempo limitado tem mais chances de ter ideias significativas"

J.P. Guilford

Neste capítulo é apresentada a proposta do game inteligente: Game das Cartas Voadoras. No texto será apresentado o objetivo, as dimensões neuropedagógicas, o formato do game, o design e cibernética do game e todas as especificações para a programação do game por intermédio de 12 documentos neuropedagogicos. Além disso, a proposta apresenta um similar em material manipulável que foi a base de validação, análise e verificação dos resultados para a construção da proposta virtual. O jogo em material manipulável será apresentado ao final desse capítulo

3. Proposta do Game das Cartas Voadoras

3.1. Objetivo

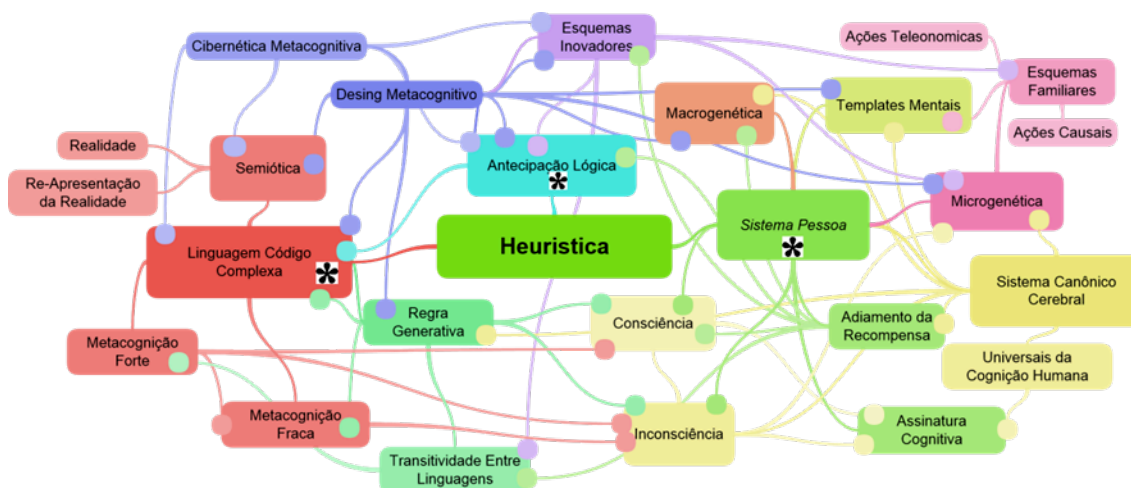
O Game das Cartas Voadoras é um jogo virtual com o similar em material concreto. O objetivo do jogo é solucionar o problema da descrição da mente inovadora, com padrão de heurística. As atitudes e os objetos incorporados no game das cartas voadoras são criteriosamente escolhidos com a função de indicar uma série de comportamentos peculiares. Alguns caracterizam traços cognitivos, inclusive de uma inteligência mais inclinada ao processo de raciocínio produtivo inovador. Simples testes de acertos e erros não expõem os padrões heurísticos, por isso os desafios e análise são mais sutis. Os objetos concretos de conhecimento mantêm dentro dos seus atributos o potencial de fomentar esses comportamentos específicos.



Figura 03: Objetivo do Game das Cartas Voadoras.

3.2. Dimensões Neuropedagógicas.

Por intermédio dos desafios incorporados no game as dimensões sistema pessoa, antecipação lógica e transitividade das linguagens códigos serão medidas para apontar um perfil cognitivo mais característico de um indivíduo inovador. Quanto mais o jogador apresentar bons resultados nos desafios ligados a essas dimensões, mais será provável que sua mente tenha um padrão inovador.



Mapa Conceitual 09: Grafo das Dimensões Neuropedagógicas do Game das Cartas Voadoras.

3.3. Formato do Game

O game será composto por uma tela única, um tabuleiro amarelo, com uma MOLDURA DE PINTURA na área central e mais 16 botões e 12 cartas desenho: seis (6) BOTÕES DE ANIMAÇÃO, cinco (5) botões com funções (DÚVIDA, SOM, DESISTO, TERMINEI e OUTRO JOGO), cinco (5) botões de avaliação (MUITO BOM, BOM, NÃO SEI, RUIM E MUITO RUIM) e 12 CARTAS DESENHO.

Os desafios ligados à antecipação lógica, sistema pessoa e transitividade das linguagens código serão divididos em duas (2) etapas: exploração do tabuleiro e a construção do quadro pintura. A conclusão da primeira etapa do jogo inicia a segunda etapa. Não há nenhum manual de regras, somente algumas pequenas dicas, elaborações dirigidas, que serão ativadas pelo próprio jogador ou então pelo jogo.

3.4. Design e Cibernética do Game

Os profissionais da área de criação de games estão em uma eterna jornada para achar meios e caminhos para melhorar o design dos jogos. É um campo de trabalho que demanda novas ideias práticas, originais e impressionantes. Mais do que nunca, volta-se à atenção exclusiva a especificidades tradicionais dentro do campo do design, tais como princípios e tendências estéticas, elementos tipográficos e várias outras funcionalidades.

O destaque de um ambiente virtual de aprendizagem depende de detalhes, de como ferramentas, conteúdos e suporte são implementados e apresentados visualmente. O layout do game pode afetar significativamente o comportamento dos jogadores. Essa escolha estética do ambiente do game é mais do que somente uma determinação de design gráfico, é um amplo acordo entre atributos visuais e conteúdos/processo de aprendizagem. Estabelecendo essa forma de apresentação o game passa a ter um impacto direto na aceleração do processo de aprendizagem.

Essas vertentes do processo da escolha do design são inegavelmente importantes. A compreensão da estrutura do processo de design metacognitivo e sua subsequente aplicação na confecção do game inteligente são fundamentais para formação do perfil educacional. Os Designers dos ambientes de aprendizagem virtuais podem melhorar a qualidade de sua arte realizando uma parceria atrativa entre o layout das páginas, navegação aparência, visual e design de interação com a estrutura cerebral do funcionamento da cognição e da metacognição. O sucesso dessa parceria é a relação dinâmica que emerge dessa interação entre o jogador e o ambiente virtual.

A metacognição é o pensar sobre como se pensa. É quando o indivíduo consegue ter a consciência de como funciona sua cognição, ou seja, como processa o seu próprio

banco de dados, acumulando cada vez mais informações e conhecimento, fazendo com que os processos ocorram em velocidade progressivamente maior.

Essa atividade mental é uma relação dinâmica entre a manipulação interna de representações e o ambiente interagindo no curso do pensamento criando e transformando as informações. Em decorrência disso, o ambiente é um fator determinante do sistema cognitivo aprendente funcionando como gradiente de alta ou baixa performance.

De acordo com Seminério, a metacognição pode ser:

- **Metacognição Fraca (subliminar)** – etapa em que não há como descrever na linguagem, nem conscientemente o que está acontecendo. Diante da resposta errada ou certa, funciona como analisador externo ao sistema que influencia na resposta da consciência.
- **Metacognição Forte** – quando há consciência do processo de cognição. O tratamento de informação passa de objeto-nível para meta-nível. Quando vai para o meta-nível transforma-se em reconhecimento de padrões autênticos dos referentes aos objetos-níveis.

No Game das Cartas Voadoras há a oportunidade do jogador avaliar o seu próprio desempenho. Os botões de avaliação incentivam os jogadores a expor o seu FOK (The feeling of knowing), que é a sensação de “saber”. Também há a percepção ao contrário (The feeling of not knowing), que a sensação de “não saber” ou “dúvida”. Esses processos mentais são ligados às funções executivas de memória, mas ao mesmo tempo dão pistas da metacognição do jogador (Shimamura, 1992, Seminério, 1999, Luria, 1981).



Figura 04: Botões de Avaliação de Metacognição do Game das Cartas Voadoras

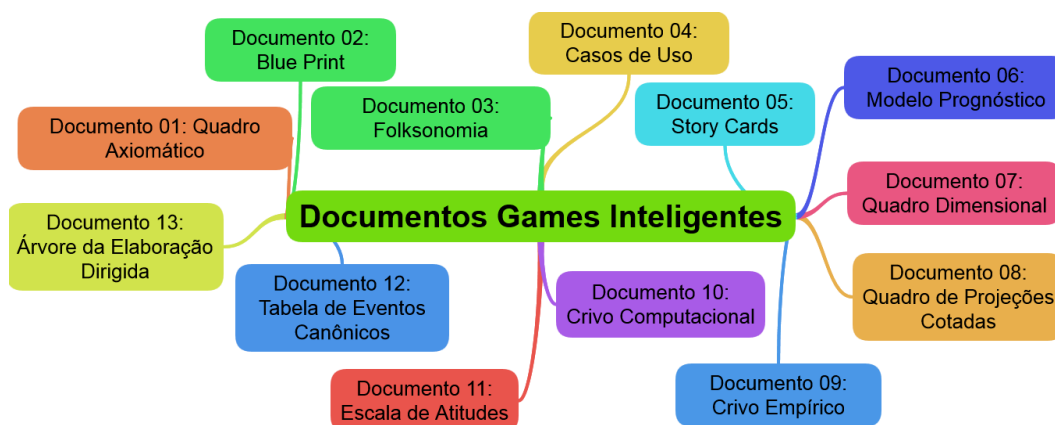
O mais importante na avaliação dos botões do FOK do jogador, são as jogadas anteriores. Essas ações são o termômetro de como o jogador pensa a respeito do que ele pensa e faz. Essa reflexão a cerca dos próprios processos mentais fazem com que o individuo possa antecipar favoravelmente seu desempenho. Quanto mais o jogador tem a sensação de “saber” e realmente saber, mas sua metacognição está desenvolvida. Mas quanto mais ele pensa “saber” e não sabe, mas ele está funcionando a base de tentativa de acertos e erros. Esse tipo de estratégia não leva o individuo a melhorar o seu desempenho e sua competências (Puchkin, 1969, Shimamura, 1992).

O ambiente virtual quanto mais bem concebido, mais eficaz será o seu papel de auxiliar metacognitivo, ou seja, que projetam melhor a metacognição. Esse fato fica mais evidente quando consideramos o design de Interação. Essa expressão “design de interação” significa a exposição proposital de affordances. Essa funcionalidade é utilizada para reduzir a complexidade das escolhas do jogador. Em muitos momentos o jogador pode estar preparado para reconhecer a informação útil, mas pode não nota-lo ou saber onde encontra-lo. Então por meio das propriedades visíveis dos objetos, eles simplificam ou dificultam o caminho de escolhas das soluções. Para JJ Gibson, os seres humanos designam objetos pelos seus atributos perceptíveis sob uma luz funcional ou disposicional. Uma maçaneta, por exemplo, seria percebida pelo cérebro como uma superfície palpável que pode ser virada, com possibilidade de ação.

3.5. Especificação do game: Documentos de Programação do Game.

Na construção de qualquer game é preciso descrever os requisitos para o grupo de programadores, designs e outros profissionais específicos daquele projeto. Esse documento é comumente chamado de *game design documents*. Mas no processo de construção de games neuropedagógicos há outros documentos diferentes que são importantes para gerar o game. Esses templates computacionais descrevem todas as dimensões mentais que o game se propõe a pesquisar. O game se reveste assim de um caráter neuropsicológico, neurocientífico.

Essa estrutura documental é construída em uma ordem temporal com base em teorias neurocientíficas. Há um ordenamento sucessivo de tarefas que cominam em todo o esqueleto do game inteligente. O objetivo dessa sistemática estrutural é obter um panorama fidedigno de dados e informações que se tornarão os requisitos para a criação do game. Os documentos refletem as teorias psicológicas, da neurociência cognitiva, da filosofia da educação.



Mapa

Conceitual 10: Documentos de Construção dos Games Inteligentes.

3.5.1. Documento 01 do Game das Cartas Voadoras Quadro Axiomático.

Esse documento faz um rastreamento de toda base teórica fundante do game, são os conceitos de raiz que norteiam toda a pesquisa do game. Para construir o quadro

axiomático é preciso pensar no tema do game em primeiro lugar e depois escolher todos os teóricos que citam esse tema. Os teóricos mais importantes para descrever as teorias são os autores de raiz. O game pode ter somente um teórico de base como pode ser uma coleção de teorias e teóricos. Em todas as situações, o quadro axiomático será formado pela estrutura mais primitiva da base teórica.

Além da extração do texto teórico, há a construção dos axiomas pertinentes ao texto e ao game. Os axiomas são frases lógicas, expressões lógicas, que traduzem os conceitos de forma sintética mostrando situações de causa e efeito. Essas frases lógicas são correlacionadas com os textos das teorias neurocientíficas, o resultado dessa ligação é o centro de força teórica do game.

O quadro axiomático é uma tabela de dupla entrada que pode possuir somente uma teoria neurocientífica, ou várias teorias com vários autores. Esse cabedal de teoria fundante é pesquisado e apontado pelo engenheiro do game, diante do ponto chave da pesquisa. Então o quadro pode ser dividido em conceitos, teorias e seus autores, dimensões, objetos concretos de conhecimento. O importante para definir a divisão do quadro é encontrar o domínio, o universal das teorias de raiz.

Quadro Axiomático	▼ Texto Teórico	▼ Axioma	▼
Conceito, Autor, Teoria neurocientífica ou Objeto concreto de conhecimento			
Conceito, Autor, Teoria neurocientífica ou Objeto concreto de conhecimento			

Figura 05: Exemplo de Quadro Axiomático.

Quadro Axiomático	Autores	Conceitos Fundantes	Interpretação das Pertinências	Axiomas
Microgenese	Inhelder Bärbel	"Os procedimentos de "saber-fazer" da criança, cujo desenrolar acompanhamos sob forma de uma microgenese, revestem-se todos de uma dinâmica: contrações que vão, reciprocamente, da planificação aos observáveis ("top-down"), e desses a novas heurísticas ("bottom-up")."	A descoberta dos esquemas familiares é um passo importante para descrever os esquemas novos. Com a atual ferramenta de inteligência artificial podemos descrever o percurso do processo criador, detalhando os esquemas familiares, apontando a criação de novos esquemas e mediando o melhor trajeto entre eles.	Quem está preso ao passado não escreve um futuro novo.
Macrogenese	Shimamura	A teoria de filtragem dinâmica realizada pelo córtex pré-frontal atua como uma propagação de alto nível do controle da metacognição, que melhora ativações dirigidas a objetivos e inibe ativações irrelevantes. Este mecanismo de filtragem permite o controle executivo em vários níveis de processamento, incluindo a seleção de procedimentos mentais, manutenção de memórias, atualização de processos aprendentes e reencaminhamento de ativações, incluindo a regulação emocional.	O design metacognitivo é fundamental para ativação ou inibição dos processos mentais pertinentes com o objetivo da pesquisa, já que toda a seleção dos procedimentos, manutenção da memória, atualização dos processos aprendentes e reencaminhamento de ativações depende da estimulação cerebral.	Receber um bom estímulo mas não estar pronto para recebê-lo é a mesma coisa que não receber.
Sistema Pessoa	Pe Xavier	"A competência pioneira é o marcador básico do gabarito dotacional, cuja diacronia evolutiva assegura a homeostase de identidade e inclusão plenas, os saudáveis conflitos evolutivos e as mais severas insatisfações nas infidelidades à própria personalidade. É ela o modulador tenaz de todas as conquistas e acumulações."	Obter a oportunidade de decifrar o código da função competência pioneira é aprender a própria essência do ser humano.	Quanto mais chegamos perto de nossa essência, mais nos sentimos completos e felizes.
Metacognição	Seminário	"A criança que se desenvolve em um nível social menos favorecido, podendo ter acesso muito restrito ao conhecimento necessário para o desenvolvimento de sua cognição, apresentará consequente déficit e se tornará um adulto intelectual e cognitivamente defasado. Temos um déficit e não uma diferença. Isso significa que sejam crianças inferiores, superando esse déficit elas podem ir até mais longe do que as outras." "O ser humano é dotado de quatro códigos ou linguagens morfogenéticas –fixados isomorficamente, nos dois canais privilegiados na espécie: o visiomotor e o audiofonético. As evidências pesquisadas do desenvolvimento destas linguagens em tais canais leva a uma leitura da própria gênese do pensamento e da linguagem propriamente humana. Esses dois canais são os capacitadores dos aspectos superiores da cognição humana."	Há um algoritmo mental metacognitivo que contém toda a base para o desenvolvimento do potencial cognitivo da lógica do raciocínio criador. Na codificação e decodificação de cada linguagem código, o processo deixa uma oportunidade de descrever a metacognição por intermédio de uma engenharia reversa.	Dois passos para trás, um salto para frente!
Heurística	Puchkin	"...os objetos possuem marcantes propriedades que caracterizam, firmemente, alguns deles, e fracas, dissimuladas e invisíveis peculiaridades, que somente, a muito custo, podem ser reveladas. Na solução do problema criador, o processo de raciocínio produtivo consiste na revelação, reconhecimento e retratação dessas ocultas peculiaridades."	Investigar a mente humana por testes de acertos e erros não irá medir o quanto o cérebro pode realizar o processo criador inovador: a heurística.	Quanto mais o homem desvenda o universo, mas ele se encontra com o seu próprio planeta.

Tabela 01: Quadro Dimensional do Game das Cartas Voadoras.

3.5.2. Documento 02 do Game das Cartas Voadoras Blue Print.

O BLUE PRINT, que o segundo documento, é uma lista de funcionalidades que o *game* precisa conter para desenvolver o objetivo selecionado pela pesquisa teórica. Na prática é uma coleção de *users stories* do game. Esse documento é um texto sintético

dos conceitos que foram descritos no quadro axiomático associado aos possíveis desafios do game. São pequenos relatos de ideias que ilustram os axiomas eleitos no quadro axiomático e que irão ser utilizados no game. Nesse momento, os textos fundantes são integrados para formar a essência teórica e prática do game inteligente. Apesar de cada axioma possuir atributos específicos, quando associados aos outros axiomas expostos o resultado é um enfoque holístico aumentando a possibilidade de descrever os tipos de assinaturas cognitivas com mais exatidão.



Mapa Conceitual 11: Esquema Básico do Blue Print.

BLUE PRINT DO JOGO DAS CARTAS VOADORAS

Objetivo do Game das Cartas Voadoras:

O Game das Cartas Voadoras é um jogo virtual sem similar em material concreto. O objetivo do jogo é solucionar o problema da descrição da mente inovadora, com padrão de heurística. As atitudes e os objetos incorporados no game das cartas voadoras são criteriosamente escolhidos com a função de indicar uma série de comportamentos peculiares. Alguns caracterizam traços cognitivos, inclusive de uma inteligência mais inclinada ao processo de raciocínio produtivo inovador. Simples testes de acertos e erros não expõem os padrões heurísticos, por isso os desafios são mais sutis. Os objetos concretos de conhecimento mantêm dentro dos seus atributos o potencial de fomentar esses comportamentos específicos.

Dimensões Neuropedagógicas do Game.

Por intermédio dos desafios incorporados no game as dimensões sistema pessoa, antecipação lógica e transitividade das linguagens códigos serão medidas para apontar um perfil cognitivo mais característico de um indivíduo inovador. Quanto mais o jogador apresentar bons resultados nos desafios ligados a essas dimensões, mais será provável que sua mente tenha um padrão inovador.



FIGURA 1: Dimensões para descobrir um perfil cognitivo inovador (heurístico).

Formato do Game.

O game será composto por uma tela única, um tabuleiro amarelo, com uma MOLDURA DE PINTURA na área central e mais 16 botões e 12 cartas desenho: seis (6) BOTÕES DE ANIMAÇÃO, cinco (5) botões com funções (DÚVIDA, SOM, DESISTO, TERMINEI e OUTRO JOGO), cinco (5) botões de avaliação (MUITO BOM, BOM, NÃO SEI, RUIM E MUITO RUIM) e 12 CARTAS DESENHO.

Os desafios ligados à antecipação lógica, sistema pessoa e transitividade das linguagens código serão divididos em duas (2) etapas: exploração do tabuleiro e a construção do quadro pintura. A conclusão da primeira etapa do jogo inicia a segunda etapa. Não há nenhum manual de regras, somente algumas pequenas dicas, elaborações dirigidas, que serão ativadas pelo próprio jogador ou então pelo jogo.



FIGURA 2: Etapas dos desafios do jogo.

O Design e Funcionamento das Peças do Game.

Os SEIS BOTÕES DE ANIMAÇÕES são botões em forma circular com o respectivo número no centro. Cada botão terá uma animação estática que não evoluiu e nem se modifica, que serão: cascata, floreio, embaralhar, cartas voando, rodando em círculo e make a boss. Cada vez que algum botão é clicado a mesma animação é apresentada para o jogador. Após a apresentação, a tela volta exatamente no ponto onde jogo estava sem modificar os desafios ou jogadas realizadas.

Botões de Animações



FIGURA 3: Exemplos de modelos de design para os botões de animação.

Os clicks nos SEIS BOTÕES DE ANIMAÇÕES são atitudes interessantes para análise do perfil cognitivo. No primeiro momento essa atitude representa um traço explorador, mas depois do segundo click no mesmo botão a representação é de “looping cognitivo”. O nome “Game das Cartas Voadoras”, associado a animações de cartas voando pode parecer que o game se resume a somente essa função de cartas voando ou embaralhando, quando na verdade essas animações são somente distratores e apontam traços cognitivos.

O botão de DÚVIDA (botão em forma circular com um ponto de interrogação no centro) quando clicado realiza uma mediação, mas não apresenta a solução. Clicks insistentes demonstram traços de indecisão, insegurança, desatenção, falta de lógica e planejamento natural na solução de desafios. Esses atributos não estão ligados, segundo Puchkin, ao processo de raciocínio produtivo inovador. O que afasta naturalmente o jogador de um perfil capaz de heurística. Mas o botão DÚVIDA pode ser ativado sem que o jogador click nele. Quando o jogador apresenta um desempenho muito pejorante, com muitos erros, o jogo aciona a metodologia do fio condutor e apresenta a elaboração dirigida. Essa paramediação ocorre na fase 4 do fio condutor e tem como função ajudar a entender os algoritmos do game para fomentar o salto cognitivo. A elaboração dirigida são animações fixas para cada desafio do jogo.



FIGURA 4: Modelo de design do botão DÚVIDA.

Os botões de AVALIAÇÃO DA METACOGNIÇÃO (cinco botões smile: muito bom, bom, não sei, ruim e muito ruim) são funções que medem o mesmo processo mental ligado as funções executivas superiores: metacognição



FIGURA 5: Modelos de design para os botões de avaliação da metacognição (FOK).

O botão SOM (botão em forma circular com um desenho de um alto falante no centro) apresenta um meta modelo mental mais sutil. Cada vez que é clicado o botão inicia uma pequena música de no máximo 10 segundos. Essa função de sonorização metacognitiva ativa memórias do jogador. Cada vez que é ativado, o jogador procura soluções dos desafios misturando as linguagens dos objetos com a música. Segundo Seminério, a mente capaz de uma linguagem mais complexa é aquela que transita com mais fluência pelas diversas linguagens. Ainda citando Seminério, a linguagem L4 (mais complexa) só é realmente conquistada pelas mentes que constroem vivências em áreas diferentes. Então a mente capaz de heurísticas é a do jogador que compreende linguagens mais complexas, vivências em várias áreas de conhecimento e maior flexibilidade cognitiva.



FIGURA 6: Modelo de design do botão SOM.

Além dessa oportunidade, todos os botões e ações possuem sons específicos de suas funções. O som nessa forma de ação age diretamente na cognição do jogador. Sons de acertos, erros, arrastos e outros característicos são dicas preciosas que completam o design metacognitivo. As affordances dos objetos com a sonorização correta certificam a ação do jogador dando confiança nas atitudes e segurança na solução dos desafios.

Os botões “TERMINEI” (botão em forma circular com desenho de um alvo) e “DESISTO” (botão em forma circular com desenho de uma caveira) são terminativos da sessão de coleta de dados. O terminei é diferente do desisto, pois a sensação interna do jogador é de ter finalizado o jogo como “tarefa cumprida” e o outro a sensação é de “não sei como se faz”. No botão OUTRO JOGO (botão em forma circular com um desenho de 2 setas em forma de círculo, como o símbolo da reciclagem) o jogo é reiniciado com as mesmas cartas e desafios e o banco de dados de coleta continua sendo o mesmo.



FIGURA 7: Modelos de design para os botões terminativos do jogo.

Além de botões função, no jogo há 12 CARTAS DESENHO. A forma dessas cartas é como se fossem selos, com bordas “picotadas” que sugerem encaixes e sem a figura completa (como se fosse imagens cortadas ao meio). Serão 12 bordas diferentes que na

apresentação demonstram de antemão que não se encaixam de forma alguma. Os desenhos das cartas são todos diferentes, com temas específicos e escolhidos criteriosamente quanto a sua forma, cor, textura, aparência e semântica.

Cartas com Bordas



FIGURA 8: Exemplos de cartas desenho com bordas.

Cibernética do Game

A tela do jogo é única, um tabuleiro amarelo e com uma MOLDURA DE PINTURA no meio. O tabuleiro terá uma divisão de nove (9) partes invisível para o jogador, para fins de coleta de dados, a moldura de pintura ocupará a parte central e será dividida em 12 partes sendo três (3) fileiras com quatro (4) espaços cada uma, essa divisão da moldura será feita com traços pontilhados e visíveis ao jogador. No canto direito, na parte superior à direita ficará os três botões alinhados de cima para baixo nessa ordem: TERMINEI, DESISTO, OUTRO JOGO. Em baixo da moldura de pintura ficarão os 5 botões de avaliação de metacognição (MUITO BOM, BOM, NÃO SEI, RUIM E MUITO RUIM) alinhados um ao lado do outro formando uma linha horizontal. Esses botões serão os únicos com função e cor ativadas no primeiro momento do jogo.

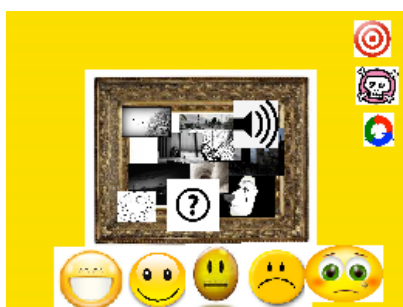


FIGURA 10: Tela inicial do Game das Cartas Voadoras.

Os outros botões de funções e as 12 cartas desenhos estarão todas no centro da moldura de pintura, amontoados uns por cima dos outros. As cartas e botões estarão sem função e sem cor definida para fomentar a ideia que o local onde estão está errado. Quando arrastados para fora da moldura de pintura automaticamente ganham cor. Quando todos os botões e cartas forem retirados de dentro da moldura de pintura, todo o jogo ganha função. Os arrastos dos botões e cartas contém som metacognitivo característico.

As cartas desenho e os botões podem ser arrumados em qualquer lugar no tabuleiro, fora da moldura pintura. Todo o tabuleiro do jogo é rastreado fazendo com que cada click, arrasto e mudanças de posição das peças sejam computados no banco de

dados. Cada peça tem um código único que a identifica no tabuleiro virtual qual peça o jogador está manuseando.

Após o momento “arrumação” das peças, o jogador perceberá que a moldura central possui 12 espaços vazios divididos em três (3) fileiras de quatro (4) espaços cada. A divisão desses espaços será feita com linhas pontilhadas, o que sugere uma tarefa a realizar. Caso o jogador não compreenda a tarefa depois de 5 ações diferentes, o botão DÚVIDA será acionado para realizar a elaboração virtual número 1. A animação da elaboração virtual número 1 é aberta na parte central da moldura pintura e apresenta uma frase e não a resposta para o desafio.

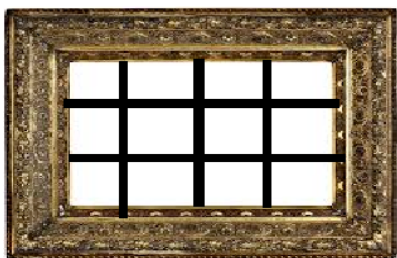


FIGURA 11: Modelo de design do quadro pintura.

O jogador poderá escolher qualquer uma das 12 cartas desenho. Ao clicar em cima de qualquer uma das 12 cartas desenho uma animação fará com que ela fique “limpa” para ser colocada dentro da moldura pintura. A carta escolhida reaparecerá na forma de carta com picotes, dando assim a oportunidade do jogador se quiser, escolhe-la novamente. O jogador precisará arrastar e soltar a carta “limpa” em algum dos 12 espaços dentro da moldura pintura para o jogo continuar. Caso isso não aconteça depois de cinco (5) ações diferentes, o botão DÚVIDA será acionado para a elaboração virtual número 2.

Ao completar todos espaços dentro da moldura pintura ou o jogador clicar nos botões “TERMINEI” ou “DESISTO”, o jogo apresenta uma pintura realizada pelo jogador com a respectiva seleção de todos os sons escolhidos pelo jogador, caso o tenha feito. A tela toda se acende e termina a coleta de dados e então começa a análise das informações colidas.



FIGURA 13: Modelo de design da tela terminativa da terceira etapa dos desafios do game.

3.5.3. Documento 03 do Game das Cartas Voadoras: Folksonomia

O próximo documento é o FOLKSONOMIA (tags), que na verdade é uma tarefa gerada após a conclusão do Blue Print. Normalmente confeccionada em forma de tag cloud, pode ter outra forma de apresentação. Há várias ferramentas que fazem automaticamente a formatação das palavras-chave a partir do texto escrito e selecionado.



Figura 06: Folksonomia do Game das Cartas Voadoras.

3.5.4. Documento 04 do Game das Cartas Voadoras: Casos de Uso.

STORY CARD são cartões explicativos de forma informal, feitos à mão ou em plataformas virtuais colaborativas. Apresenta as funcionalidades do game necessárias para as ações dos jogadores pertinentes a pesquisa neuropedagógica e mais o levantamento dos custos de construção dessas funcionalidades.

Essa descrição de requisitos é repartida em vários pequenos blocos de tarefas, que no final terá a coleção de *user stories* utilizado no game. Esse documento é importante principalmente quando há uma equipe de programadores na construção do game. É uma forma ágil de apresentar os requisitos básicos das funcionalidades do game.

As informações como, qual o custo financeiro para programar tal funcionalidade do game, o valor neuropedagógico de cada funcionalidade, o valor do risco de cada funcionalidade do game, são determinantes para obter um panorama completo do custo/benefício do game. Uma parte do Story Card é feita pelo engenheiro neuropedagógico e a outra parte é pela equipe de programadores.

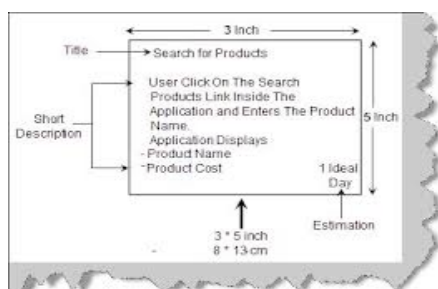


Figura 07: Modelos de Story Card usado em Sistemas Ágeis

Esse documento foi construído de forma colaborativa numa ferramenta virtual Drop Task. Dessa forma, todos os participantes (programadores, designs, engenheiros, gestores, professores e orientadores) puderam ter controle sobre a divisão, organização e cumprimento das tarefas na construção do game.

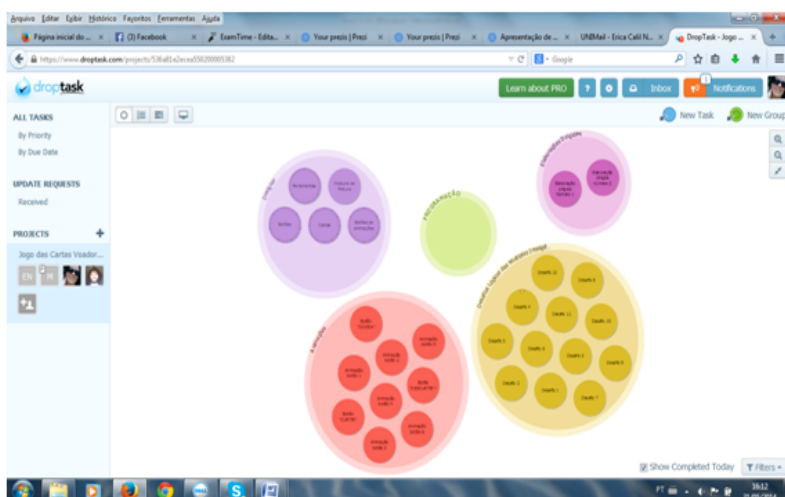


Figura 08: Uma das Páginas do Drop Task do Game das Cartas Voadoras.

O outro documento é CASOS DE USO, que não é um requerimento para todos os tipos de pesquisa, somente para aquelas que utilizam apenas uma teoria. Para todas as outras pesquisas que se baseiam em mais de uma teoria, esse documento não é necessário. O Casos de Uso é uma expansão do Story Cards. Escrito em forma de texto apresenta possibilidades de ações encontradas pelos jogadores na solução de desafios que confirmam ou não as várias perspectivas da teoria escolhida.

Essas possíveis soluções são aventadas pelo engenheiro do game, antes do game estar pronto. No texto de Casos de Uso necessariamente possui ações majorantes e peyorantes na solução dos desafios, incluindo também suas respectivas explicações com base na teoria neuropsicológica. É uma análise completa de todas as possibilidades de dar certo ou errado, cobrindo assim a regra e suas eventuais exceções.

3.5.5. Documento 05 do Game das Cartas Voadoras: Modelo Prognóstico.

O próximo documento é essencial para respaldar a integração da teoria com a prática do game. MODELO PROGNÓSTICO apresenta uma lista de tipos de

assinaturas cognitivas que podem a vir a aparecer no resultado do game. São tabelas que o engenheiro aponta levando em consideração a estruturação teórica, o senso comum e a cibernética metacognitiva do game.

As assinaturas cognitivas não são perfis encontrados na literatura médica, mas comportamentos observáveis na solução de desafios. Esses comportamentos cognitivos são indícios que associados a outros indicativos, inclusive de um profissional da área de saúde ou educação, podem fechar um diagnóstico psicopedagógico.

Colunas1	Colunas2
Classificação dos Tipos de Assinaturas Cognitivas	Explicação Teórica Neuropedagógica
Colaborativo	O indivíduo que trabalha em grupo tem mais possibilidade de apresentar saltos cognitivos. (Teoria Psicogenética)
Não explorador do Design Metacognitivo	Indivíduos que buscam um modelo pronto, esquemas familiares, não tem tendência a construir esquemas inovadores. (Teoria Microgenética).

Figura 09: Exemplo de tabela MODELO PROGNÓSTICO.

Comportamentos Cognitivos	Teorias Pertinentes		
COPIADOR	Indivíduo que busca encaixar modelos prontos para todo o tipo de desafio, apesar de receber estímulos metacognitivos, não demonstra aptidão para saltos cognitivos. Não necessariamente é um indivíduo incapaz de construir inovações, só opta por soluções mais fáceis e rápidas.	EXPLORADOR	A exploração de ambientes, relações e situações é a principal característica para apontar uma mente capaz de saltos cognitivos. Uma mente somente exploradora não significa que esse indivíduo realize inovações.
	Indivíduo que ao receber o estímulo metacognitivo apresenta a resposta de renovação dos esquemas familiares tem uma forte tendência a realizar saltos cognitivos com ou sem mediação. Normalmente esse indivíduo apresenta antecipação lógica e maturidade em todos os sistemas executivos superiores cerebrais. Esse indivíduo pode até não ter oportunidade de heurísticas, mas suas construções mentais são complexas e maduras.	IMPULSIVO	O indivíduo que não realiza um planejamento antecipado, soluciona desafios com tentativas de acertos e erros e tendência a abandonar desafios muito complexos. Característica muito comum em mentes não aprendentes ou imaturas.
INOVADOR	Indivíduo que apresenta atributos especiais de refinamento dos mecanismos mentais. Antecipação lógica, adiamento da recompensa, exploração dos objetos em alto potencial, reciclagem dos esquemas familiares e saltos cognitivos são realizados de forma habitual.	PLANEJADOR	O planejamento é o segundo indício que a mente está preparada para reciclar os esquemas familiares, formar esquemas inovadores e até heurísticas. O planejamento pode ser realizado de forma majorante ou pejorante. Quando o planejamento é realizado de forma pejorante, uma mediação elaborada pode reverter aumentando o potencial cognitivo desse indivíduo.
HEURÍSTICO			

Tabela 02: Modelo Prognostico do Game das Cartas Voadoras



Figura 10 : Metáfora do Modelo Prognóstico do Game das Cartas Voadoras.

3.5.6. Documento 06 do Game das Cartas Voadoras: Quadro Dimensional.

O QUADRO DIMENSIONAL é construído a partir de questionamentos que o engenheiro de games faz da síntese dos principais conceitos apontados em toda literatura fundante do game, principalmente a partir dos axiomas. As dimensões são os limites, as delimitações da pesquisa dentro de todas as possibilidades que a teoria abarca.

O quadro dimensional não são os axiomas diretamente, mas os conceitos fundantes e suas relações metaprocessuais. O grafo gerado dos conceitos, suas relações metaprocessuais geram o ponto exato das medidas resultantes da pesquisa. O exemplo clássico desse modelo é o GPS, que informado três dimensões há um resultado de uma posição no espaço.

Dimensional do Game das Cartas Voadoras	Domínio: Heurística	Sub-domínios	Traços Cognitivos Majorantes	Traços Cognitivos Pejorantes
Dimensão A: Sistema Pessoa	A teoria Psicogenética apresenta uma série de argumentos que definem um padrão de amadurecimento mental. Mentes maduras, segundo Pe Xavier, são capazes uma lógica especial e por isso, organizam seu planejamento de forma diferente. Esse processo é consequência de um aumento de cognição. O adiamento da recompensa é o principal marcador desse amadurecimento dos processos mentais. Por esse motivo, apontar no processo de solução de desafios esse atributo (adiamento da recompensa) é importante para definir uma mente pronta para desenvolver padrões que desenvolvem a inovação.	1-Sistema Canônico Cerebral 2- Universais da Cognição Humana 3- Regra Generativa	1. Inovador pois o adiamento de recompensa aumenta o tempo de reflexão na solução de desafios e possibilita a reciclagem dos esquemas familiares.	1. Impulsivo . Característica essencial do indivíduo que não introjectou processos mais sofisticados dos esquemas mentais. 2. Copiador . O traço cognitivo copiator denota uma série de possibilidades de processamentos mentais. O mais normal é a ausência de conhecimento e busca do aprendizado. Mas pode configurar comportamentos cognitivos inadequados como: Incapacidade de memória, debilidade no funcionamento fisiológico de busca de esquemas mentais e até mesmo transgressões de carácter.
Dimensão B: Antecipação Lógica	O planejamento no momento de realizar a solução de desafios é um atributo ligado a memória. Os esquemas familiares são os primeiros a serem observados numa busca pela resposta do desafio. Mas num desafio inédito a mente pode reciclar os esquemas familiares decompondo suas partes, formando assim um esquema novo, mas não necessariamente inovador. A heurística é um processo mais específico do processamento humano de construção de esquemas. A realização de um bom planejamento na construção de esquemas fomenta a construção de heurísticas. Uma lógica antecipando os acertos e erros na solução dos desafios é um marcador de mentes propensas a padrões heurísticos.	1- Microgenética: esquemas familiares, esquemas reciclados inovadores, esquemas heurísticos. 2- Macrogenética: templates mentais 3- Design Metacognitivo 4- Cibemética Metacognitiva	2. Explorador . Quanto mais o indivíduo observar o seu espaço mais possibilidades terá de construir esquemas mentais pertinentes. 3. Planejador . Observar e organizar mentalmente as possibilidades de acertos e erros qualifica esse indivíduo em um grupo especial de perfis cognitivos inovadores.	
Dimensão C: Transitividade das Línguas Códigos	Segundo Seminário o processamento de compreensão humana (metacognição) acontece principalmente na forma como ele codifica e decodifica o mundo com seus objetos, suas relações e as suas situações. Nesse processo, os códigos de linguagem ficam armazenados em graus de complexidade, L1, L2, L3 e L4. Quanto mais complexa for a linguagem utilizada para a compreensão do mundo e quanto mais for a transitividade dessas línguas, mais propício será o aparecimento de um padrão mental heurístico.	1- Línguas Códigos: L1, L2, L3 e L4 2- Metacognição 3- Semiótica	4. Heurístico . Mas do que explorar, planejar e inovar seus esquemas mentais, o indivíduo heurístico transita pelos conhecimentos num grau complexo de representação das realidades. Além disso, não busca uma verdade absoluta e sim uma solução em particular.	

Tabela 03: Quadro Dimensional do Game das Cartas Voadoras.

3.5.7. Documento 07 do Game das Cartas Voadoras: Projeções Cotadas.

Dos axiomas e do quadro dimensional é gerado o QUADRO DE DIMENSÕES COTADAS que é uma tabela matematizada de gradientes. O engenheiro de game compreendendo as dimensões que o game abarca, aponta os marcadores pertinentes selecionando uma série de desafios e ações possíveis do game (user stories). Esses marcadores são cotados nas dimensões delimitadas do quadro dimensional conforme o gradiente de pertinência de cada um deles para as dimensões selecionadas.

A coleção de user stories é mensurada no quadro de dimensões cotadas em porcentagem em cada dimensão selecionada, sendo 100% para maior pertinência e 1% para menor pertinência. Quando a user stories não ativa alguma das dimensões selecionadas a pertinência é zero. Essa aferição possibilita inventariar as ações mais importantes para avaliar os comportamentos cognitivos inerentes à pesquisa.

Quadro de Projeções Cotadas	Transitividade das Linguagens Código	%	Antecipação Lógica	%	Adiamento da Recompensa	%
Ação 01 - Clicar os botões distratores de 1 à 6 de 1 a 2 vezes cada botão.	Tentativas de compreensão das regras do game com exploração do design Metacognitivo.	70	Exploração das funcionalidades com objetivo de palnejamento.	30	Ação não conectada com essa dimensão mental.	0
Ação 02 - Clicar os botões distratores de 1 à 6 mais de 2 vezes cada botão.	Construção de L1, L2, mas incompreensão de L3.	0	Esquemas mentais de acerto e erro	80	Imaturidade dos Processos Mentais Majorantes	20
Ação 03 - Clicar o botão "SOM" 1 vezes.	Exploração do design Metacognitivo	60	Exploração das funcionalidades com objetivo de planejamento	30	Ação não conectada com essa dimensão mental.	10
Ação 04 - Clicar o botão "SOM" outras vezes.	Tentativa da construção das linguagens código do design metacognitivo associando a linguagem musical.	20	Tentativa encontrar solução de desafios gráficos em outro tipo de linguagens. Transitividade de linguagens majorando o potencial estratégico.	70	Ação mobilizadora de escolha dos esquemas mentais.	10
Ação 05 - Clicar no botão "CAVEIRA" antes de explorar o game com 5 a 20 cliques.	Esquema mental de pouco explorador.	100	Perfil de mente desmotivada.	0	Processo mental imaturo	0
Ação 06 - Clicar no botão "CAVEIRA" depois de mais de 20 cliques.	Esquema mental explorador, mas com bloqueio cognitivo	20	Tentativa pejorante de esquematizar um planejamento de solução do desafio.	70	Processos mentais não aprendentes	10
Ação 07- Clicar no botão "OUTRO JOGO" antes de explorar o game com 5 a 20 cliques.	Esquema mental pouco explorador.	100	Planejamento realizado da forma tentativa de acerto e erro.	0	Processo mental imaturo	0
Ação 08 - Clicar no botão "OUTRO JOGO" depois de mais de 20 cliques.	Esquema mental explorador, mas sem resiliência.	10	Tentativa de esquematizar um planejamento de solução do desafio	80	Processo mental não aprendente.	10
Ação 09 - Clicar no botão "TERMINEI" antes de encaixar as cartas.	Esquema mental pouco explorador.	80	Mente com interloper errado.	20	Processo mental com aprendizado inadequado.	0
Ação 10 - Clicar no botão "TERMINEI" tendo encaixado todas as cartas.	Construção da lógica mental	0	Desenvolvimento de uma logica completa de raciocinio.	50	Mente aponta indícios de persistência.	50

Ação 11 - Arrumar as cartas de encaixes dentro do quadro central.	Esquema mental em L1, L2	30	Construindo uma lógica antecipatória de solução.	50	Mente aprendente	20
Ação 12 - Arrumar as cartas de encaixes fora do quadro central.	Esquema mental em L4	30	Inventando uma lógica	50	Mente aprendente	20
Ação 13 - Arrumar as cartas de encaixes nos quadrantes inferiores dentro do quadro central.	Esquema mental L1, L2	10	Há indício de construção de planejamento	10	Mente egocentrica	80
Ação 14 - Arrumar as cartas de encaixe uma por cima das outras, tanto no quadro central quanto fora.	Perfil pouco explorador	50	Não indícios de planejamento	50	Mente não aprendente	0
Ação 15 - Apertar em qualquer dos cinco (5) botões de avaliação.	Esquema mental em L4	50	Há indício de construção de planejamento	20	Mente Julgadora	30

Tabela 04: Quadro de Projeções Cotadas do Game das Cartas Voadoras.

3.5.8. Documento 08 do Game das Cartas Voadoras: Crivo Empírico.

O CRIVO EMPÍRICO, que é o próximo documento, é um manual de aplicação do game, que por intermédio de notas mensura os eventos observáveis do game. O crivo empírico gera um escore bruto de validação do game.

3.5.9. Documento 09 A do Game das Cartas Voadoras: Crivo Computacional.

O CRIVO COMPUTACIONAL é a mesma ideia do crivo empírico, só que voltada para a observação computacional. A mensuração ocorre de forma refinada com possibilidades amplas de medidas A inteligência artificial contida

CRIVO COMPUTACIONAL DAS LINGUAGENS												
CÓDIGO	FIGURA A	FIGURA B	FIGURA C	FIGURA D	FIGURA E	FIGURA F	FIGURA G	FIGURA H	FIGURA I	FIGURA J	FIGURA K	FIGURA L
FIGURA A	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 80%, L2 20% L3 0%, L4 0%	L1 0%, L2 70% L3 20%, L4 10%	L1 30%, L2 20% L3 50%, L4 0%	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 0%, L2 10% L3 40%, L4 50%	L1 0%, L2 10% L3 70%, L4 20%	L1 70%, L2 30% L3 0%, L4 0%	L1 40%, L2 20% L3 30%, L4 10%	L1 0%, L2 10% L3 10%, L4 80%	L1 0%, L2 10% L3 10%, L4 80%
FIGURA B	L1 80%, L2 20% L3 0%, L4 0%	L1 100% L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 0%, L2 50% L3 40%, L4 10%	L1 0%, L2 10% L3 20%, L4 70%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 20%, L2 10% L3 60%, L4 10%	L1 10%, L2 10% L3 70%, L4 20%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 20%, L2 40% L3 30%, L4 10%	L1 20%, L2 10% L3 70%, L4 0%	L1 0%, L2 10% L3 10%, L4 80%
FIGURA C	L1 0%, L2 70% L3 20%, L4 10%	L1 0%, L2 50% L3 40%, L4 10%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 80%, L2 10% L3 10%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 90%	L1 20%, L2 0% L3 70%, L4 10%	L1 10%, L2 0% L3 20%, L4 70%	L1 0%, L2 0% L3 60%, L4 40%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 50%, L4 40%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%
FIGURA D	L1 30%, L2 20% L3 50%, L4 0%	L1 0%, L2 10% L3 20%, L4 70%	L1 80%, L2 10% L3 10%, L4 0%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 20%, L2 0% L3 50%, L4 30%	L1 80%, L2 0% L3 20%, L4 0%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%
FIGURA E	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 90%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 20%, L2 0% L3 50%, L4 30%	L1 70%, L2 0% L3 20%, L4 10%	L1 0%, L2 0% L3 20%, L4 80%	L1 20%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 50%, L2 0% L3 60%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%
FIGURA F	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 0%, L2 10% L3 80%, L4 10%	L1 20%, L2 0% L3 70%, L4 10%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 70%, L2 0% L3 30%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 70%, L4 30%	L1 30%, L2 0% L3 60%, L4 10%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%	L1 30%, L2 10% L3 60%, L4 0%	L1 0%, L2 10% L3 10%, L4 80%
FIGURA G	L1 0%, L2 10% L3 70%, L4 20%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 20%, L4 70%	L1 20%, L2 0% L3 50%, L4 30%	L1 20%, L2 0% L3 50%, L4 30%	L1 70%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 30%, L2 0% L3 10%, L4 10%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 20%, L2 10% L3 10%, L4 10%	L1 80%, L2 10% L3 10%, L4 0%	L1 20%, L2 0% L3 10%, L4 90%
FIGURA H	L1 10%, L2 10% L3 70%, L4 20%	L1 10%, L2 10% L3 70%, L4 20%	L1 0%, L2 0% L3 60%, L4 40%	L1 80%, L2 0% L3 20%, L4 0%	L1 70%, L2 0% L3 30%, L4 10%	L1 0%, L2 0% L3 70%, L4 30%	L1 30%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 0%	L1 40%, L2 0% L3 10%, L4 80%
FIGURA I	L1 70%, L2 30% L3 0%, L4 0%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 40%, L2 60% L3 0%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 20%, L4 80%	L1 30%, L2 0% L3 60%, L4 10%	L1 60%, L2 20% L3 10%, L4 10%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 80%, L2 10% L3 10%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%
FIGURA J	L1 40%, L2 20% L3 30%, L4 10%	L1 20%, L2 40% L3 30%, L4 10%	L1 10%, L2 0% L3 50%, L4 40%	L1 10%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%	L1 20%, L2 10% L3 50%, L4 20%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 60%	L1 80%, L2 10% L3 10%, L4 0%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 90%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 90%
FIGURA K	L1 0%, L2 10% L3 10%, L4 80%	L1 20%, L2 10% L3 70%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 50%, L2 0% L3 30%, L4 20%	L1 30%, L2 10% L3 60%, L4 0%	L1 20%, L2 0% L3 80%, L4 0%	L1 40%, L2 0% L3 60%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%	L1 0%, L2 0% L3 10%, L4 90%	L1 100%, L2 0% L3 0%, L4 0%	L1 0%, L2 0% L3 0%, L4 0%
FIGURA L	L1 0%, L2 20% L3 10%, L4 70%	L1 0%, L2 30% L3 70%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 10%, L4 80%	L1 0%, L2 0% L3 20%, L4 80%	L1 0%, L2 0% L3 70%, L4 30%	L1 30%, L2 0% L3 70%, L4 0%	L1 10%, L2 0% L3 70%, L4 20%	L1 0%, L2 0% L3 40%, L4 60%	L1 0%, L2 10% L3 20%, L4 70%	L1 0%, L2 0% L3 30%, L4 70%	L1 70%, L2 0% L3 30%, L4 0%	L1 70%, L2 0% L3 30%, L4 0%

Tabela 05: Crivo Computacional das Linguagens Código do Game das Cartas Voadoras.



Figura 11: Imagens do Crivo Computacional das Linguagens Código do Game das Cartas Voadoras

Documento 09 B do Game das Cartas Voadoras: Crivo Computacional.

Exploração design Tela será dividida em "jogo da velha" 9 partes, sendo a parte central o quadro de pintura	Copiad	Inovac	Heurist	Explorac	Impulsi	Planeja	Egocentr	Não aprendent
Arrumar ícones lado direito na vertical (cada ícone) abaixo dos botões "terminei, outro jogo e desisto"	1	0	0	1	1	0	0	0
Arrumar ícones em qualquer outro lugar da tela (cada ícone), exceto dentro do quadro de pintura	0	1	1	1	0	1	0	0
Arrumar os ícones (cada ícone) uns por cima dos outros	0	0	0	0	1	0	0	1
Apertar a função dúvida? Uma única vez	1	0	0	1	0	1	0	0
Apertar o ícone dúvida? Mais de uma vez (cada vez que aperta)	1	0	0	0	1	0	1	0
testar uma única vez cada função 1 à 6 (cada ícone)	0	1	0	1	0	1	0	0
Apertar as funções 1 à 6 outras vezes (cada vez que aperta)	1	0	0	0	1	0	1	1
Apertar os cinco (5) botões de avaliação uma única vez cada um	0	0	0	1	0	1	0	0
Apertar o botão som uma única vez	0	0	0	1	0	1	0	0
Apertar o botão som mais de uma vez (cada vez que aperta)	0	1	0	1	0	1	0	0
Apertar o botão caveira antes de encaixar alguma carta (botão desisto)	1	0	0	0	1	0	1	1
Apertar o botão caveira depois de encaixar as cartas (botão desisto)	1	0	0	0	1	0	1	0
Apertar o botão outro jogo antes de encaixar alguma carta	1	0	0	0	1	0	0	1
Apertar o botão outro jogo depois de encaixar alguma carta	1	0	0	1	1	0	1	0
Apertar o botão terminei antes de ter terminado	1	0	0	0	1	0	1	0
Arrumar as cartas nos 3 quadrantes inferiores horizontais (Cada carta) fora do quadro de pintura	0	0	0	1	0	0	1	0
Arrumar as cartas desenho (cada carta) fora do quadro pintura.	0	0	0	1	0	1	0	0
Arrumar as cartas desenho (cada carta) fora do quadro pintura uma por cima das outras.	0	0	0	0	1	0	1	1
Acertar colocar a carta desenho com a borda limpa dentro do quadro pintura	0	1	0	1	0	1	0	0
Acertar colocar a carta desenho com a borda limpa dentro do quadro pintura somente após a mediação virtual	1	0	0	1	0	0	0	0
Não acertar colocar a carta desenho com a borda limpa dentro do quadro pintura nem depois da mediação virtual	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 06: Crivo Computacional da Exploração do Tabuleiro do Game das Cartas Voadoras.

3.5.10. Documento 10 do Game das Cartas Voadoras: Escala de Atitudes.

ESCALA DE ATITUDES deriva do crivo computacional. São eventos importantes que apontam traços cognitivos coerentes com comportamentos observáveis. Depois transformar tudo isso em escalas de atitudes para poder colar tela a tela no espectro de ações, escala de atitudes, temporal, em sucessão e simultaneidade.

Escala de Atitudes ativas do jogador do Jogo das Cartas Voadoras	Parte 1: Arrumação e exploração do Tabuleiro	Parte 2: Construção do Quadro das Cartas Desenho
Clicar em qualquer lugar no tabuleiro, fora do quadro de pintura	X	
Clicar em qualquer lugar dentro do quadro de pintura.	X	
Clicar e/ou arrastar o botões 01 a 06 e das 12 CARTAS DESENHO (quando apagados) para fora do quadro pintura.	X	
Clicar e/ou arrastar o botão DÚVIDA (quando apagado) para fora do quadro pintura.	X	
Clicar e/ou arrastar o botão SOM (quando apagado) para fora do quadro pintura.	X	
Clicar em qualquer um dos cinco (5) botões de avaliação antes de qualquer outra ação	X	
Clicar no botão TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO antes de começar a jogar.	X	
Clicar no botão TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO antes de tirar todas as peças de dentro do quadro pintura.	X	
Clicar no botão TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO logo após ter tirado todas as peças de dentro do quadro pintura.	X	
Clicar no botão TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO antes de ter posicionado todas as cartas desenho dentro do quadro pintura.	X	X
Clicar no botão TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO após ter posicionado todas as cartas desenho dentro do quadro pintura.	X	X
Clicar e/ou no botão SOM (quando aceso).	X	
Clicar nos botões animações 1 a 6 quando acesos e funcionando.	X	
Clicar em qualquer das 12 CARTAS DESENHO quando acesas e funcionando	X	X
Arrastar para dentro de qualquer lugar dentro do quadro pintura, a CARTA DESENHO que ficou com a borda limpa.		X
Arrastar para qualquer lugar fora do quadro pintura, a CARTA DESENHO que ficou com a borda limpa.	X	X

Tentar mudar de lugar os botões de animação 1 a 6, SOM, DÚVIDA acesos e funcionando já posicionados fora do quadro pintura.	X	
Tentar mudar de lugar as CARTAS DESENHO já posicionadas dentro do quadro pintura.	X	X
Tentar mudar de lugar os botões TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO.	X	
Tentar mudar de lugar os cinco (5) botões de avaliação.	X	

Tabela 07: Escala de Atitudes do Game das Cartas Voadoras.

Escala de Atitudes do jogo das Cartas Voadoras	Parte 1: Arrumação e Exploração do tabuleiro.	Parte 2: Construção do quadro de pintura com as cartas desenho.
Não pode mudar de lugar os cinco botões de avaliação e nem os botões TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO.	X	
Os cinco botões de avaliação, TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO são os únicos com cores e funcionando desde o começo do jogo.	X	
Os botões de animação de 1 a 6, SOM, DÚVIDA e as 12 CARTAS DESENHO estão sem cor e sem funcionalidade ao começar o jogo e estarão posicionados uns por cima dos outros no centro do quadro pintura.	X	
O QUADRO PINTURA não se move e tem cor tempo todo do jogo.	X	
Depois de posicionados os botões e cartas desenho fora do quadro pintura se pode mudar de posição.	X	
Cada vez que algum botão ou carta desenho é posicionado fora do quadro pintura ele ganha cor.	X	
Quando todos botões e cartas desenho forem posicionados fora do quadro pintura todas as peças do tabuleiro ganham função.	X	
Os botões de animação de 1 a 6 quando clicados apresentam uma animação fixa com cartas. Cada botão tem uma animação diferente.	X	

Os botões de avaliação quando clicados emite um som e tem uma animação diferente para cada um deles.	X	
O botão SOM quando clicado emite sons diversos.	X	
O botão DÚVIDA quando clicado antes de começar as escolhas das CARTAS DESENHO, apresenta a mediação virtual 01.		
O botão DÚVIDA quando clicado depois de limpa a carta desenho, apresenta a mediação virtual 02.		X
A Elaboração Dirigida 01 é uma animação fixa.		
A Elaboração Dirigida 02 é uma animação fixa.		X
Quando a carta desenho fora da moldura, com cor e função é clicada uma animação com som acontece. Após a animação a carta fica limpa e pronta para ser colocada dentro da moldura pintura.		X
Logo após a animação da limpeza da carta acontecer a carta se duplica ficando mais uma carta cópia com a borda suja.		X
Depois de limpa a borda o jogador poderá arrastar a carta desenho para dentro do quadro pintura. A carta pode ser posicionada em qualquer dos 12 espaços (os espaços vão estar visíveis para o jogador com linhas pontilhadas com 3 fileiras com 4 cartas em cada fileira).		X
Depois de limpa a borda o jogador não poderá mais arrastar a carta desenho para fora do quadro		X
Clicar no botão DÚVIDA depois da ferramenta limpar a borda ativa a ELABORAÇÃO DIRIGIDA 02.		X
Quando todas as cartas desenhos forem posicionadas dentro do quadro pintura a tela se acende e todos os sons escolhidos tocam e ficará pronto o quadro pintura.		X
O botão terminei pode ser clicado em qualquer momento do jogo. Quando isso acontecer o jogo termina e a coleta de dados também.	X	
O botão desisto pode ser clicado em qualquer momento do jogo. Quando isso acontecer o jogo termina e a coleta de dados também.	X	
O Botão OUTRO JOGO pode ser clicado em qualquer momento do jogo. Quando isso		

Tabela 08: Escala de Atitudes do Game das Cartas Voadoras.

3.5.11. Documento 11 do Game das Cartas Voadoras: Tabela de Eventos Canônicos do Game das Cartas Voadoras.

TABELA DE EVENTOS CANONICOS é uma revisão da escala de atitudes apontando os marcadores da evolução cognitiva majorante ou pejorante. Além de apresentar um cabedal de respostas ótimas, também elenca as respostas prováveis.

<p>Tabela de eventos Canônicos</p> 	<p>Retirar todas as peças de dentro do quadro moldura. Essa ação representa que o jogador compreendeu que o jogo só começa quando todas as peças estiverem fora do quadro, com cores e funções ativadas</p>		<p>Clicar no botão som cria uma música única, pois cada vez que é clicado apresenta um som diferente. Então o jogador pode clicar quantas vezes quiser. Ao final do jogo os sons clicados irão criar a música da pintura que o jogador construiu.</p>
<p>Botões de Animações</p> 	<p>Clicar apenas uma vez em cada um dos 6 botões de animação. Essa ação do jogador caracteriza uma certeza que aquelas animações não faz parte do caminho da solução do desafio do jogo.</p>		<p>O botão dúvida tem ativação voluntária e involuntária. O clique voluntário do jogador será canônico quando realizado somente uma vez.</p>
<p>AVALIAÇÃO DE METACOGNIÇÃO</p> 	<p>Clicar em cada um dos 5 botões de avaliação demonstra que o jogador está conectado com o jogo e quer avaliar suas jogadas e o próprio jogo.</p>	<p>Botões Fim de Jogo</p> 	<p>O botão "desisto" e "outro jogo" não são ações canônicas. O botão "terminei" somente será canônica quando o jogador realmente tiver cumprido os desafios do jogo, ou seja, colocado todas as cartas desenho dentro do quadro pintura.</p>
<p>Cartas com Bordas</p> 	<p>Clicar em alguma das 12 cartas desenho após a "arrumação" das peças caracteriza que o jogador entendeu que aquelas cartas fazem parte do desafio.</p>	<p>Cartas com Bordas</p> 	<p>Após "limpar" as bordas da carta desenho, colocar a carta em algum dos 12 espaços dentro do quadro pintura.</p>
	<p>Colocar todas 12 cartas desenho dentro do quadro pintura.</p>		

Tabela 09: Eventos Canônicos do Game das Cartas Voadoras.

2.5.12. Documento 12 do Game das Cartas Voadoras: Tabela de Mediação Virtual.

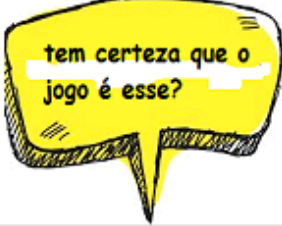

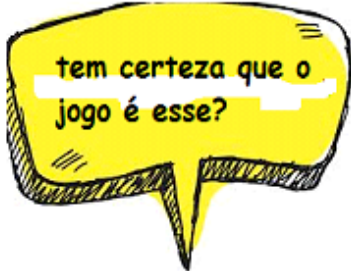
Tabela da Mediação Virtual * Eventos - Ação inapropriada	Ação Desejada	Elaboração Dirigida	Exemplo de design
Clicar 5 vezes ou mais nas peças sem cor, sem arrastar para fora moldura (desafio de arrumação das peças).	Clicar nas peças sem cor arrastando para fora da moldura (assim que essa ação acontecer a peça ganha cor)	Mostrar um balão com uma figura de 3 cartas: duas cartas com uma imagem de um olho sem cor e outra com um olho colorido e a terceira carta com um ponto de interrogação.	
Clicar uma vez ou mais nos botões Terminei, Desisto e Outro Jogo (desafio de arrumação das peças)	Clicar somente uma vez em cada botão Terminei, Desisto e Outro Jogo.	Mostrar um balão com as seguintes perguntas para os botões: Terminei - Não quer mais brincar?, Desisto - Já vai desistir de brincar?, Outro Jogo - Se quiser outro jogo clique novamente.	
Depois da animação da limpeza da carta desenho não arrastar a carta desenho "limpa" para dentro do moldura pintura.	Logo após clicar em alguma carta desenho, a carta desenho escolhida será limpa por uma animação do jogo e ficará pronta para ser arrastada para dentro de algum dos 12 espaços da moldura pintura. O jogador precisa realizar essa ação imediatamente após a "limpeza".	Mostrar um balão com uma citação.	

Tabela 10: Paramediação Virtual do Game das Cartas Voadoras.

CAPÍTULO 4 – ALGORITMOS CEREBRAIS BÁSICOS PERTINENTES A PROPOSTA DOS GAME DAS CARTAS VOADORAS

"As estruturas profundas dos processos cognitivos básicos são de fato universais."

Pierre Dasen

Neste capítulo é apresentada a base teórica pertinente às dimensões Neuropedagógicas aos processos estudados na proposta do Game das Cartas Voadoras. Dentro de todo conteúdo teórico utilizado pelo engenho dos games inteligentes há algoritmos específicos que validam a hipótese sugerida na pesquisa. Forma a base de sustentação da pesquisa, as regras do sistema canônico cerebral microgenético e macrogenético das vertentes do sistema pessoa, da linguagem código e da antecipação lógica. Além disso, foi descrito o padrão criador: heurístico. Como se trata de conceitos muito complexos, ciência do pensamento criador, o texto teórico conectou as regras já explicadas com os conceitos de heurística. Sendo então as concepções: evoluções e revoluções mentais na solução de desafios, inteligência criativa, adiamento de recompensa e transitividade das linguagens mentais.

4. Algoritmos Cerebrais Básicos Pertinentes ao Game das Cartas Voadoras.

4.1. Sistema Canônico Cerebral – Microgenética e Macrogenética.

O sistema canônico cerebral, que é a regra de ouro do funcionamento de todo aparato mental, visa à manutenção da vida como prioridade. Transformações genéticas ocorreram ao longo de nossa existência com base na teoria da seleção natural. Esquemas novos tem uma pequena vantagem seletiva em comparação com outros esquemas mentais, por seu caráter transformador. Então, por esse motivo, conclui-se que a regra motriz epigenética favorece os saltos cognitivos e a função de heurística (Inhelder, 1996).

4.2. Sistema Pessoa.

4.2.1. Uma Trajetória pela Psicogenética.

No sistema canônico cerebral há processos de construção de base que são fundamentais, o principal deles é o sistema pessoa. A formação da realidade é das primeiras tarefas realizadas pelo cérebro imaturo ainda quando feto (Xavier, 2004). O sistema pessoa é construído e aperfeiçoado no percorrer dessa formação da realidade. Segundo Piaget em seu livro *a Descoberta do Espaço na Criança*, essa realidade é formada na interação do sistema pessoa no espaço com objetos e situações (Piaget, 1975).

A definição exata do que é essa realidade foge a descrição semântica atual da palavra. Realidade nesse caso tem mais um caráter de homeostase de funcionamento integral do ser humano. Em decorrência desse status, podemos subdividir didaticamente em diferentes tipos de realidade construída pelo sistema pessoa: realidade sensorial, realidade relacional e realidade psicológica. A confecção dessa malha de realidades se inicia ainda na vida intrauterina (Xavier, 2004).

Independente de qual realidade vamos nos referir, podemos apontar como atributo comum a todas elas a regulação e auto regulação de todos os sistemas internos cerebrais por meio das regras estabelecidas. Quando a não percepção desse padrão interno, todo o sistema responde em forma de alerta de ausência de homeostase, que pode ser na prática, por exemplo, um sentimento de “angustia existencial” (Xavier, 2004).



Mapa Conceitual 12: Construção da Realidade no Sistema Pessoa

A realidade sensorial é o resultado de uma atividade inconsciente, a princípio reflexa, por intermédio das regras do meta processo do sistema canônico cerebral. As primeiras regras generativas são praticadas como estímulo reflexo, mas depois de colocadas a prova e experimentadas são legitimadas pelo próprio sistema de meta cognição. Essas primeiras regras servem de base para formação das regras fundamentais de todos os processos que serão utilizados a vida inteira do indivíduo (Xavier, 2004).

No processo de evolução dos parâmetros de percepção, que de certa forma é a realidade sensorial, são criadas as primeiras relações semânticas das experiências vivenciadas. Podemos então nesse momento, compreender como um marcador para o surgimento da realidade relacional. Essas relações vão mais fundo do que somente criar laços sentimentais nos objetos e situações. A partir dessa etapa, todo o funcionamento se depara com as semelhanças e diferenças entre os pares, principalmente o sentimento de inclusão e exclusão no grupo social (Xavier, 2004, Piaget, 2002).

A realidade psicológica é a soma de todas as realidades construídas até então. Apesar do caráter imediato, sua formação remonta realidades remotas que residem tanto no consciente quanto principalmente no inconsciente. O sentimento de pertença, tão cobijado e comum aos humanos, é moldado por construções anteriores ao estado psicológico apresentado pelo indivíduo. A maior parte da problemática existencial humana não está em mapas mentais perceptíveis, mas em formações anteriores das regras básicas do sistema canônico cerebral (Piaget, 2002, Xavier, 2004).

Apesar de parecer ser um sistema hermético, a formação da realidade pode ser renovada a todo o momento. A resignificação do espaço, dos objetos, das situações e principalmente das experiências é realizada o tempo todo pelo sistema canônico cerebral. Essa fisiologia natural de mutação faz parte das regras generativas básicas de funcionamento cerebral. Mas para que aconteça há um trajeto lógico a ser percorrido pela cognição humana (Xavier, 2004).

Um dos principais fomentadores de resignificação dos mapas é a tomada de consciência. Isso pode acontecer em nível mais avançado de reflexão, na meta cognição

forte, ou em nível quase não intencional, na meta cognição fraca. Somente depois de alcançar esse patamar de configuração mental pode todo o processo evoluir de forma majorante, pejorante e até criar heurísticas (Xavier, 2004, Piaget, XX, Bärbel, XX).

4.2.2. Dinâmica das Interações Conscientes e Inconscientes do Sistema Pessoa.

Realizar uma investigação criteriosa a cerca de processos de comportamento do processo mental é compreender que a lógica das leis formais e conscientes da vida são moduladas por um método de argumentação inconsciente. Os algoritmos da consciência residem na desconhecida e complexa arquitetura da inconsciência. Ou seja, os parâmetros conhecidos e sistemáticos para ordenar a consciência na verdade são incompletos, pois a inconsciência ainda é um mistério. Mesmo assim, a organização da realidade psicológica do indivíduo deflagra o quão os processos mentais estão imaturos para uma compreensão integral do controle cognitivo. (Jung, XX)

Segundo Jung, o homem não percebe o mundo plenamente. Há um hiato entre o que ele pode ouvir, ver, tocar, provar e o que ele realmente cria como realidade sensorial. Os sentidos do homem limitam sua percepção do mundo a sua volta. As experiências sensoriais são uma panaceia de fatores desconhecidos, que emergem em forma de representações simples e complexas. Contudo, somente parte desse mecanismo está ao alcance da razão humana por não termos ferramentas de decodificação dos processos no inconsciente. Toda aquisição de conhecimento nessa área ainda é pequeno diante do desafio da compreensão dos processos de controle cognitivo das camadas interradas da mente humana (Jung, XX, Seminário, 1999).

Além disso, há um outro aspecto importante a ser discutido antes de entender a interação do mundo externo e interno: as camadas interradas da mente. Todo estímulo a que somos expostos cria procedimentos sistemáticos de entrada da informação, processamento interno dos dados e saída em forma de resposta ao estímulo recebido. As respostas que conseguimos organizar e externar faz parte do mecanismo top-down do sistema cerebral, mas o que foi processado e a maior parte do que está armazenado está no mecanismo botton-up.

Essas informações externadas são resultado de processamentos internos do cérebro de decodificação da realidade externa confrontando com as configurações de realidades internas. No momento que a mente tenta de forma sucessiva e simultânea encontrar respostas aos estímulos externos as realidades internas são selecionadas, avaliadas, modificadas, reavaliadas para construção da melhor resposta. O resultado (Botton-up) de toda essa engenharia é uma porção pequena de todo o processo interno que ocorre nas camadas interradas da mente. Exatamente por esse motivo, toda a análise da parte consciente da mente é a ponta do *iceberg* (Guilford, 1967).

As pesquisas científicas que expõe o individuo a situações de conflito, demonstram resultados curiosos a cerca do controle cognitivo (ações realizadas a luz de estratégia lógica). Normalmente os processos conscientes são destacados dos processos subliminares do inconsciente. Nessa configuração de exposição de conflitos, a resposta

ao estímulo é modulada pelos mecanismos de inibição inconsciente (adiamento da recompensa). Esses mecanismos não interagem diretamente com controle de adaptação ou modulação das respostas, apesar de construir uma logística de separação dos conjuntos epistêmicos de experiências anteriores. Mas o mais intrigante é uma invariância anterior ao mecanismo botton-up – top-down de representações mentais (Xavier, 2004).

Quanto maior o controle cognitivo, maior a certeza de seleção da resposta necessária para eleger a alternativa mais assertiva diante de um conflito ou situação corriqueira. Quanto maior o número de situações respostas conflitantes, maior o tempo para assumir uma resposta única para a situação problema. Quanto maior a experiência menor o tempo entre o estímulo e a resposta adequada. Esse processo seria simples se não ocorresse fatores especiais de oscilação nas repostas.

Há um indício de um meta controle inibitório do controle cognitivo. Independente das experiências anteriores, dos esquemas familiares de procedimentos epistêmicos e causais de ações, há um mecanismo de bloqueio de informações sensorio-motor anterior ao procedimento pré-operatório. Esse controle inibitório é deflagrado pela affordance dos objetos internos e externos e suas representações inconscientes (Inhelder, 1996, Dehaene, 2012, Xavier, 2004).

Os sinais e suas significações, tão importantes na teoria de Jung, não servem somente para indicar objetos, suas funções e outras representações a que são ligados. São marcadores de todos os processos mentais, independentes se são uma definição de uma realidade concreta ou uma natureza radical da matéria em si. Para começar a descrever esses mecanismos devemos fazer como os cientistas que descobriram planetas em outras galáxias, já que esses são invisíveis por não conter luz: observar os comportamentos dos objetos ao seu redor (Jung, 2008).

4.2.3. Jogos Simbólicos: O Arcabouço das Relações da Psique Humana.

A tomada de decisão para solução de problemas não é influenciada somente por mecanismos fisiológicos funcionais, como também é refinada por alguma espécie de julgamento ético moral. Esse aspecto do funcionamento cerebral, apesar de muito pesquisado, é um grande desafio para os neurocientistas. Há inúmeros testes aplicados com resultados conflitantes sobre as relações da fisiologia dos processos mentais, da dinâmica da transitividade e da liberdade de escolha (Xavier, 2004).

As relações de interação fisiológica dos sistemas internos e externos mentais estão presentes desde o início da concepção do indivíduo. Os algoritmos mentais de funcionamento criam chaveamentos biológicos que regulam e se autorregulam sistematicamente. O cérebro imaturo, sem a condição de repertório de experiências, se depara com aspectos conflitantes o tempo todo. E desde sempre há uma dinâmica de construção de sistemas de modelos mentais, que ao longo do tempo se transforma em um mapa mental cognitivo. (Xavier, 2006, Piaget, 1975, Inhelder, 1996, Puchkin, 1969).

Há um fator interessante nesse algoritmo mental: os universais da cognição humana. Apesar de o mapa mental cognitivo ser de caráter individual, único, há traços cognitivos que sugerem um meta processo mental: a metacognição. Em decorrência dessa característica marcante, vários pesquisadores, pioneiramente Piaget, se debruçaram na tarefa de observar o amadurecimento do cérebro humano criando uma escala epistêmica do sujeito. (Piaget, 1975, Inhelder, 1967, Xavier, 2004).

Nessa trajetória do conhecer da natureza humana alguns estudiosos se questionaram a cerca de outros fatores que influenciam diretamente esse amadurecimento: o aspecto ético/moral, ou seja, o sujeito psicológico. O quanto o sujeito epistêmico está enclausurado nos algoritmos mentais e o quanto esses algoritmos podem ser influenciados pelas experiências de sujeito psicológico? (Inhelder, 1967, Xavier, 2006).

A combinação entre razão e emoção parece cooperar para produzir e sustentar sentimentos morais como culpa, compaixão, empatia. Esse comportamento humano emerge quando o individuo é confrontado em cenários morais de tomada de decisão. Seja com dosagens de baixo ou alto conflito pessoal, sentimentos como solidariedade e compaixão ou regras frias da lógica são eleitas deflagrando tendências controversias de embotamento emocional geral, ou seja, um raciocínio utilitário como também, reações emocionalmente “calorosas”.

Em testes aplicados por Koenings e Liane; Koenings e Daniel Tranel sobre tomada de decisão houve resultados intrigantes. No “Jogo do Ultimato”, grupos foram confrontados em situações emocionalmente incomodas. O resultado esperado era que pacientes com lesão no córtex pré-frontal ventromedial (CPFVM) tivessem um comportamento preferencial de embotamento emocional geral (característica encontrada habitualmente em pacientes com essa patologia), mas o resultado foi o oposto. Além disso, indivíduos controle (sem diagnóstico patológico) apresentaram comportamento utilitário, ou seja, escolha de bem estar agregado em detrimento de do bem-estar de menor grupo de indivíduos (escolha racional).

4.3. Linguagens Código.

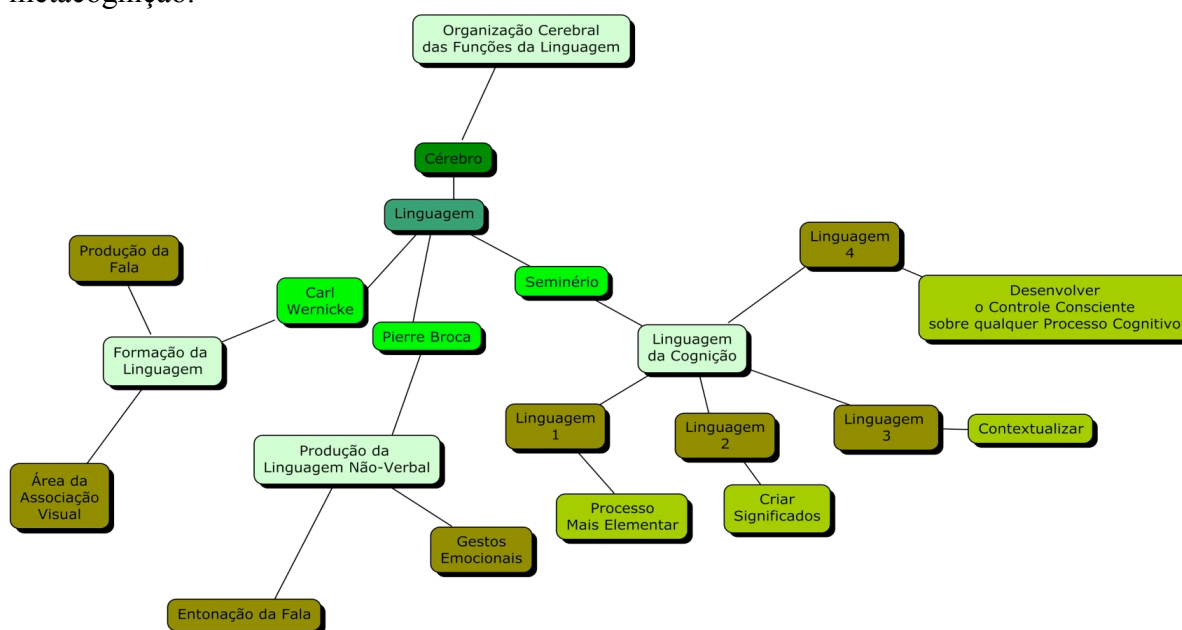
Em suas pesquisas mais avançadas sobre metacognição, Seminério realizou a engenharia reversa da capacitação das linguagens que o cérebro processa para a construção de toda a sistemática da cognição humana. A partir do estudo sobre o processo de organização da linguagem dos seres humanos, mapeou a estrutura e classificou as etapas de codificação desses estímulos em níveis de linguagem que compõem a informação. Esse processo de desconstrução da hierarquia da linguagem que compõem os conteúdos possibilitou perceber elementos prefixados em cada nível de linguagem responsáveis pelo acesso aos demais níveis de linguagem identificados, formando um caminho capaz de permitir o percurso do processo cognitivo dos seres humanos e assim, através da instituição da reversibilidade da sequencia desses passos, constituir a metacognição. (Seminério, 1999)

Esses elementos prefixados em cada nível de linguagem identifica uma regra generativa, que quando recursiva, obtém o caráter de invariante do processo cognitivo. Essa informação é utilizada como forma de mediação no decorrer do processo de aprendizado humano com objetivo de proporcionar saltos cognitivos (Seminério, 1999; Guilford, 1967).

A relação entre os conteúdos desses níveis de linguagem se dá através do processo de codificação e decodificação, identificados por Seminério como Significante e Significado. Cada nível possui um significante que servirá de suporte para formar o significado na linguagem superior (Seminério, 1999).

Compreendendo o funcionamento dessa cadeia de processos que capturam, organizam, codificam e decodificam significados a partir da percepção individual da composição do ambiente, é possível se apropriar do processo de recursão, ou seja, descobrir os invariantes do processo cognitivo humano. Os invariantes servirão não somente como fonte de diagnóstico da assinatura cognitiva, mas principalmente como forma de intervenção efetiva no processo de aprendizado através dos games inteligentes.

Segue abaixo um mapa conceitual da organização cerebral das funções da linguagem segundo alguns pesquisadores importantes da área. Embora existam várias teorias acerca da formação dos códigos da linguagem humana nos ateremos à teoria do professor Seminério por versar o assunto pelo prisma da construção da metacognição.

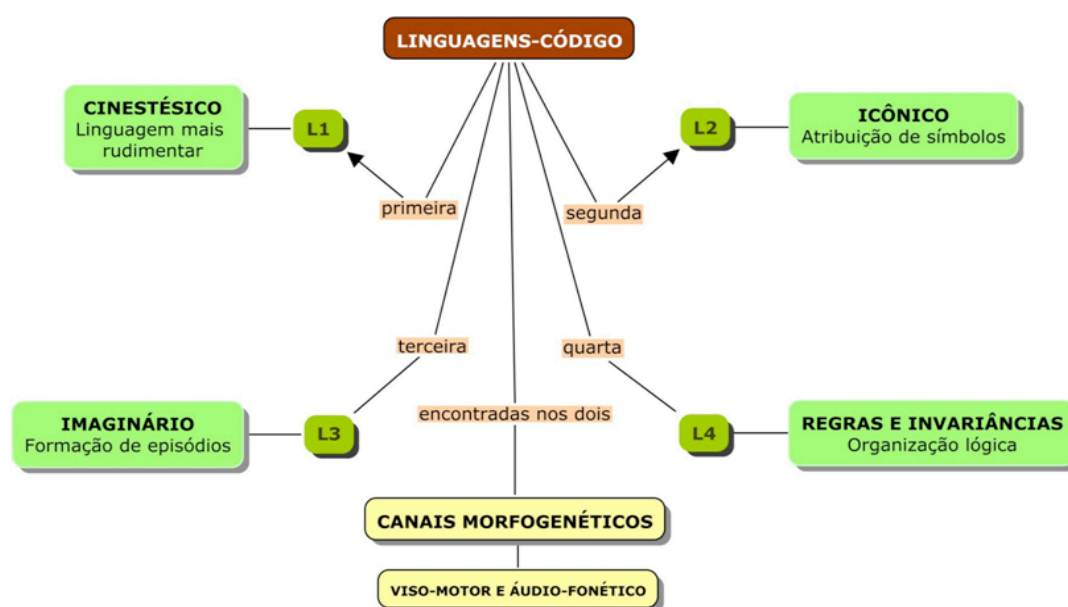


Mapa Conceitual 13: Organização Cerebral das Funções da Linguagem (Fonte: Professora Myriam Kienitz Lemos, Projeto Jeppeto – UFRJ, 2012)

Segundo Seminério, o ser humano é dotado de quatro códigos ou linguagens morfogenéticas (L1, L2, L3 e L4), fixados isomorficamente, nos dois canais privilegiados na espécie: o visiomotor e o audiofonético. As evidências pesquisadas do desenvolvimento destas linguagens em tais canais leva a uma leitura da própria gênese

do pensamento e da linguagem propriamente humana. Esses dois canais são os capacitadores dos aspectos superiores da cognição humana (Seminério, 1999; Dehaene, 2012).

Nesses dois planos, o audiofonético e o visiomotor, que os três primeiros níveis de linguagem (L1, L2 e L3), que os inputs e os signos-significantes são construídos, dando elementos para o quarto nível (L4) - que compõe a lógica reguladora da estrutura de todos os níveis anteriores de linguagem. A partir dessa estruturação, pode-se concluir que a organização e captura do conhecimento se dá com a formatação do conteúdo através de *templates* (formas especializadas de organização mental de memórias), onde signos-significantes são construídos em cada nível de linguagem (L1, L2, L3 e L4) formando invariâncias capazes de serem identificadas, controladas e reaplicadas em forma de regras (Seminério, 1999; Marques, 2013).



Mapa Conceitual 14: Organização Mental das Linguagens Código Projeto Jeppetto UFRJ 2012.

Linguagem L1 é a mais básica e primitiva do processo cognitivo, que utiliza os inputs psicofisiológicos da visão, audição e cinestesia geral, agindo como signos-significantes na busca por organizar em conjuntos combinatórios seus contextos significativos.

Para Seminério a capacidade organizadora de transformar esse agregado de dados sensoriais em sistemas de formas regulares é um atributo inato dos seres humanos (Seminério, 1999).

Linguagem L2 utiliza os inputs das estruturas decorrentes da linguagem anterior e deflagra a possibilidade associativa dos símbolos e signos. O mais importante nessa fase é aproximar uma estrutura figural presente a um sentido experimental, Ou seja, associar as formas “lidas” em L1 aos modos virtuais de ações elementares, atribuindo-lhes um significado empírico. Trata-se da capacidade de criar significados a partir da

percepção. Portanto, usando como significantes as formas regulares do nível anterior, torna-se possível, graças a uma segunda linguagem, também inatamente programada, acrescentar os dados da experiência (memórias).

Linguagem L3 que utiliza os inputs dos *templates* decorrentes da linguagem anterior, como signos-significantes aptos a formar com eles contextos significativos organizados com sentido episódico: em termos imaginativos no canal viso motor, em termos de frases discursivas no canal áudio fonético. São memórias mais robustas e permanentes no aspecto organizacional da lógica cognitiva. O salto entre os processos de L2 para L3 são significativos, pois há um nível de refinamento perceptivo da caracterização dos símbolos, significados e episódios das formas regulares.

Trata-se da capacidade de criar sentido a partir de significados e assim construir o raciocínio. Assim, a característica fundamental desta terceira “linguagem” esta no fluxo dinâmico de um encadeamento sequencial, não mais organizado em suas formas mais primitivas por nexos estritamente lógicos, mas conectados pela inconstância do pensamento.

Linguagem L4 utiliza os inputs decorrentes de todas as linguagens anteriores principalmente os *templates* de L3, formam invariantes que em nada se parecem com as formadas nas linguagens anteriores. A estrutura processual de L4 deflagra a própria atividade metaprocessual. Isso permite desenvolver o controle consciente sobre qualquer processo cognitivo, incluindo a recursividade de uma regra gerada, tornando-se fonte para estruturação de qualquer tipo de lógica.

O processo de L4 é engendrado no inconsciente, mas para que seja utilizado a proporcionar saltos cognitivos majorantes precisa necessariamente ser apropriado pela consciência humana. Portanto, a característica fundamental dessa linguagem complexa é a transitividade dos conteúdos/processos dos significados/símbolos, templates, memórias episódicas. A linguagem L4 não é uma linguagem totalmente inata, sendo construída ao longo da determinação das invariantes lógica da cognição humana. O aspecto inato seria a competência para conectar a um sentido, os dados da experiência já dotados singularmente de alguma significação isolada e a construção do pensamento como resultado final. Mas atribuir funções diversas aos pensamentos construídos é ação complexa posterior (Seminério, 1999, Marques, 2013).

Acima das “linguagens”, Seminério aponta a existência de quatro competências fundamentais nas quais o ser humano organiza os conteúdos que a interação com o ambiente físico e o ambiente social oferece: a linguagem das formas, competência para organizar qualquer estímulo numa estrutura (a linguagem-código mais primária para fundar a cognição de todos os seres); a designação, competência para atribuir significado a cada forma percebida (seria inata a sintaxe dessa linguagem-código, enquanto os conteúdos seriam adquiridos); episódico, a construção do imaginário (linguagem mais próxima à humanização, onde a causalidade é considerada uma forma inata); a lógica, construção da gênese do raciocínio lógico, tendo como regra generativa,

fundamental e inata na espécie humana a recursão, responsável pelo processo de captar e de gerar regras.

Além dessas linguagens inatas, para Seminério a interação humana fomenta a ampliação da cognição através da instalação de “modelos de ação” por meio de imitação. Esse processo é o responsável pela aquisição de novos paradigmas nas quatro linguagens inatas (Seminério, 1999).

Seriam esses os mecanismos responsáveis por permitir o uso da informação em termos de modos especializados de codificação, decodificação e recodificação. Com essa visão, sua teoria se diferencia das anteriores na medida em que descreve melhor e mais precisamente o caráter funcional dos fatores relacionados ao processo da cognição, redefinindo-os como Sistemas-Código (Seminério, 1999).

O estudo da linguagem como capacidade intrínseca da espécie humana tem há muito se desenvolvido a patamares nada antes visto. Esse objeto de estudo define atributos particulares das pessoas, de modo especial o cérebro, chamados “atributos linguísticos”. Assim a teoria aqui apresentada procura revelar a natureza e as propriedades de tais atributos, seu desenvolvimento e sua base na capacidade biológica inata. Essa capacidade parece determinar uma “linguagem”, que é um componente distintivo de faculdades mentais mais elevadas. (Seminério, 1999; Dehaene, 2012)

A captação e o manejo desse conhecimento, a partir da assimilação de pelo menos dois níveis anteriores de linguagem, trariam como resultado o uso consciente da atividade representativa mental, isto é, traria implícita e automaticamente uma possibilidade de reversibilidade reflexiva permitindo não apenas estabelecer nexos propositivos ou entendê-los concretamente nos seus efeitos imediatos, mas principalmente, podê-los manejar refletida e conscientemente representando suas regras e suas implicações decisórias (Seminério, 1999, Marques, 2013).

4.4. Antecipação Lógica

4.4.1. Atenção: Um Meta Processo do Sistema Canônico Cerebral.

A atenção é geralmente definida como nossa habilidade de focar em um objeto, ideia ou tarefa enquanto filtramos as outras distrações, ou seja, a atenção é concentração seletiva. Mas a atenção é muito mais do que somente concentração, o foco é resultado de um processamento. Quando percebemos algo no mundo exterior ou interior é porque este objeto, ideia ou tarefa faz algum sentido dentro de nosso cérebro.

Mas como isso ocorre? O que faz alguma coisa fazer sentido? Quais são os atributos que ao interagirem com nosso processamento de imagens, sons, sentidos fazem a diferença para *startar* o mecanismo de atenção? Além disso, como disponibilizamos nossa concentração naquele dado momento e para aquela pontual tarefa, ideia ou objeto? (Lent, 2005).

Intuitivamente, todos sabem descrever o seu próprio processo de atenção. Porque temos a consciência desse processo seletivo focal e da dispersão das demais

interações. Mas para que isso ocorra, o cérebro inicia um processo de ação focalizadora seletiva sensibilizando regiões cerebrais inerentes à tarefa principal e ao mesmo tempo inibindo outras regiões cerebrais (esse mecanismo acontece em nível inconsciente).

Isso significa que o processo de atenção possui dois aspectos principais: 1 - criação de um ambiente de estado geral de alerta; 2- focalização desse estado geral de alerta, ou de sensibilização, sobre certos processos mentais e neurobiológicos - a atenção propriamente dita (Lent, 2005).

Esses processos mentais e neurobiológicos possuem aspectos diversos que ora caminham separados e por vezes se encaixam para finalização do processo. De qualquer forma, a atenção mental pode ser chamada de cognição seletiva, enquanto que a atenção sensorial é chamada de percepção seletiva. Em nenhum dos casos é fácil propor métodos de verificação dos parâmetros de medidas de funcionamento. Mas podemos condicionar o funcionamento dos sistemas a padrões prováveis de respostas (Piaget, XX; Lent, 2005).

Um dos métodos simples de verificação da percepção seletiva visual foi o desenvolvido pelo americano Michael Posner. Nesse método, o indivíduo é colocado defronte a uma tela fixando o olhar em um ponto fixo central. Aparece na tela, ao comando do pesquisador, uma pista direcionadora da atenção (uma forma geométrica ou uma seta, por exemplo).

Nesse momento, o indivíduo não pode desviar o olhar para a pista, mas ficará aposto para o local onde aparecerá o estímulo-alvo. Quando o estímulo-alvo aparece finalmente o indivíduo pode indicar que percebeu o estímulo. Esse tempo de reação pode ser medido pelo pesquisador. Esse método ficou conhecido como cronometria mental (Posner, 1975).

Esse escore de tempo de reação aos estímulos pode ser medido com facilidade em plataformas computacionais. Mas é necessário que as reações medidas tenham um padrão de relações de tempo-espaco entre a pista direcionadora e o estímulo-alvo; e principalmente aspectos diferentes de tempo-espaco e a conclusão da tarefa proposta (Marques, 2013).

Um game inteligente com uma proposta de graduar o parâmetro de atenção precisará medir o tempo de percepção do design metacognitivo, ou seja, formas propositalmente modulada para a atenção e o tempo de reação para a solução dos desafios propostos no game. Está em jogo o quanto o indivíduo permanece fixando o olhar na tela e o quanto consegue modular a sua capacidade de localizar estímulos de formas geométricas no espaco.

Seu tempo de reação nesse caso indicará a rapidez com que o indivíduo pode identificar, selecionar estímulos visuais no espaco. A velocidade de reação também transparece outros aspectos interessantes da assinatura cognitiva do jogador, como por exemplo, a impulsividade ou desmotivação. Quanto mais veloz ou mais lento for o

padrão de respostas, mais esse jogador está demonstrando um padrão característico de um traço cognitivo identificável (Maule, 2001; Marques, 2013).

Outro fator sensível na coleta de dados do game é o padrão das escolhas das respostas no cumprimento da tarefa. A seleção por parâmetros variados de estímulos visuais pode nos dar pistas da influencia do foco atencional sobre a percepção de cada sub modalidades sensoriais. Pois uma vez iniciada esse processo de estado geral de alerta, nosso cérebro pode tratar dessa situação de diversas formas. Esses mecanismos internos de ação são subdivididos em quatro tipos: atenção seletiva que é a capacidade do individuo tem de focar em algum estímulo e se distrair de outros (é a forma mais intimamente ligada à inibição cerebral dos distratores), atenção sustentada que é a atenção seletiva sendo sustentada por um tempo prolongado (estado de foco atencional na mesma atividade ou estímulo por um período extenso), atenção alternada que é a capacidade de estar focado em alguma atividade e ao ser interrompido, retomar a atividade sem esquecê-la e atenção dividida que corresponde à capacidade de focar simultaneamente dois ou mais contextos, também conhecida como multitarefa (Maule, 2001; Lent, 2005).

Os neuropsicólogos e neurofisiologistas têm proposto que há diferentes tipos de atenção: explícita ou aberta e implícita ou oculta. Na atenção explícita os parâmetros de seleção dos objetos se fazem de forma direta, quase que óbvia. O exemplo é a percepção visual da forma geométrica circulo, esse processamento é automaticamente captado pelo nosso sistema de percepção seletiva.

Essa é a forma geométrica mais comum na natureza, o que faz um link direto de conhecimentos com o nosso meta processo cerebral. Já outras formas, como quadrados, estrelas, são formas que precisam de outro contexto, que não o orgânico, para captar a nossa atenção. Esse sistema de processamento neural é a atenção implícita. Esse mecanismo é altamente complexo já que se relaciona intimamente com nossa cognição seletiva e as memórias (Biedermann, 1993; Lent, 2005).

O funcionamento da nossa cognição seletiva envolve as interações das nossas memórias remotas. A representação simbólica define de alguma forma o que será ou não ambiente de nossa criação de estado de atenção. Por isso, nossa capacidade de aprender está diretamente relacionada com o nosso sistema de armazenamento de memória. Só realizamos o aprendizado se focamos no conteúdo, mas isso só acontece se o objeto, tarefa ou ideia possuem atributos de atenção explícita ou se fazemos links internos com nossa cognição (atenção implícita) (Vygotsky, 2011; Shimamura, 1992).

Nosso sistema de memória está geralmente relacionado com a ideia de arquivo dinâmico de informações. Mas a percepção seletiva ao interagir com os eventos externos e formar nosso banco de dados apresenta algumas características distintas. Seu processamento é pré-consciente e seu desempenho está conectado com processos primitivos, processos funcionais básicos do sistema operacional cerebral. Sua relação com o sistema nervoso se dá pelos primeiros processos mnemônicos interagindo direto

nos sistemas sensoriais. Essa memória é conhecida como memória sensorial (Lent, 2005, Shimamura, 1992).

Informações armazenadas na memória sensorial são informações cruas, sensoriais, e não representam nenhum significado ou significante, são procedimentos. As informações de banco de dados sensoriais decaem rapidamente em questão de alguns segundos. A decisão então é tomada depressa sobre que informação focada será transferida para o próximo banco de dados de memória para ser analisada e de que informação desfocada será esquecida.

A informação que nós “prestamos atenção” passa para o segundo nível de armazenamento de memória de trabalho, nesse estágio as informações sobre a tarefa, o objeto ou ideia começam a fazer sentido e consistem em informações que realizarão as tarefas ou metas. Nesse estágio há uma passagem de percepção seletiva para cognição seletiva (Lent, 2005).

Na memória de trabalho é que as informações que chegam da memória de curto termo, são processadas, são concatenadas, para depois serem enviadas para a memória permanente. Apesar disso, essa é uma memória temporária, e as informações ali contidas podem ser retidas por um tempo maior, porém não de forma permanente (Lent, 2005).

Um exemplo clássico da memória de trabalho é o do estudante. Quando o assunto é interessante e principalmente tem uma prática funcional na vida cotidiana, então o fará com mecanismos que o permitam, mais tarde, lembrar daquilo que estudou. Mas se o estudante não cria “emoção” com o assunto abordado, ele o fará de forma apenas "lembrar para a prova". Efetivamente o que ocorrerá é que dias ou meses depois ele não se lembrará de quase nada daquilo que estudou, embora tenha logrado bom desempenho na prova (Ausubel, 1968; Moreira, 2009).

Além dessa característica, a memória de trabalho também é responsável pelo mecanismo de retorno dos esquemas familiares, pela recuperação das informações que estão na memória permanente. Usando algum tipo de processamento, a recuperação é feita e levada à memória de curto termo. Os mecanismos de recuperação podem ser: analogias, metáforas, regras, exceções a regras, mnemônicas ou outros tipos de auxiliares que o ser humano usa para criar formas de armazenamento de memória. Desta forma, as informações que chegam e que saem da memória permanente passam pela memória de trabalho, lá sendo as informações tratadas e organizadas em forma de *templates* (Shimamura, 1992).

O recrutamento dos esquemas familiares se dá pela necessidade de atribuir significado a uma dada situação. Esses esquemas são unidades epistêmicas que em ação podem ser deflagradas em sua totalidade de significado, como podem ser resgatadas de forma parcial ou até totalmente modificadas. Esse formato dinâmico e cíclico é a característica fundamental desse processo microgenético de esquemas de unidades epistêmicas e causais. Essas ações alternadas dos observáveis (top-down) dos esquemas

familiares e dos não observáveis (botton-up) das novas heurística estão no topo das evidências da cognição sensório motor (Inhelder, 1996).

A natureza simbólica dos objetos, tarefas ou ideias determinam um padrão de funcionamento quando nos momentos iniciais da percepção seletiva ou cognição seletiva. Há um indicio que o sistema canônico cerebral funciona com modelos matemáticos invariantes. Essa regra generativa cria um link indissociável aos objetos, tarefas ou ideias fazendo uma seleção anterior à pertinência epistêmica (Guilford, 1967, Inhelder, 1996).

Quando compreendido que o cérebro forma os conceitos de forma recursiva (esquemas familiares formando esquemas novos), cria-se então um modelo matemático de recursividade. A cognição humana forma padrões de universalidade a partir de conceitos e dimensões. A regra generativa é a forma mais concisa de tratamento dessas informações. Esses valores concisos dão conta de toda a formação de regras mais complexas da sistemática do pensamento humano. É uma engenharia reversa de chegar ao mais simples para construir o mais complexo. E assim se dá em todas as formas de construção da lógica humana, inclusive do próprio sistema canônico cerebral (Inhelder, 1996; Guilford, 1967; Seminério, 1999).

Outro processo interessante de recursividade é da teoria da geometria fractal. Usando programas de computador pode-se verificar que a natureza dos objetos tem um repertório reduzido de formas, que se repetem indefinidamente. Esse padrão constrói uma arquitetura única que não é definida pela geometria tradicional. Apesar disso, os fractais apresentam detalhes significantes e visíveis a percepção seletiva humana. As variações criadas por essa engenharia complexa de um fractal é mensurável pelo seu padrão de repetição, que podem ser modelados pela cibernética do sistema operacional cerebral que usa algoritmos recursivos (Marques, 2013).

Para uma análise mais depurada dessas imagens se faz necessário identificar os principais elementos gráficos da composição das formas. Além disso, tratar a imagem não como à semiótica, que define ligações de significante e significado das partes que a compõem, mas sim do ponto de vista da percepção seletiva. Foi justamente para estudar essa percepção que se desenvolveu a Teoria da Gestalt.

Essa teoria propõe, entre outras regras, que no cérebro humano há um processo automático de desmembramento da imagem em diferentes partes, para posteriormente organizá-las de acordo com semelhanças de forma, tamanho, cor, textura etc., que por sua vez serão reagrupadas de novo num conjunto gráfico que possibilita a compreensão do significado exposto (Arnheim, 1980).

Além disso, afirma que não se pode ter o conhecimento do todo através das partes, e sim das partes através do todo, esse fenômeno da percepção seletiva visual fica muito evidente nesse prisma de compreensão. Segundo o psicólogo austríaco Christian Von Ehrenfels (formou as bases da teoria da forma), há duas divisões de regras invariantes da forma: sensível, que corresponde à pura percepção física dos elementos

de uma configuração, que é particular do objeto percebido (percepção seletiva) e as formais, que é a representação através do qual os elementos, agrupados adquirem sentido que já é particular do trabalho mental do homem (cognição seletiva) (Arnheim, 1980; Maule, 2001).

Ainda segundo a teoria da Gestalt, a indissociabilidade das partes com relação ao todo resulta numa tendência à restauração do equilíbrio da forma. Esse fenômeno perceptivo é norteado pela busca orgânica de fechamento, simetria e regularidade das formas. Esses elementos gráficos são agrupados de acordo com o seu design metacognitivo e por suas características intrínsecas. O objetivo estrutural desse processo do sistema operacional é facilitar, otimizar e aperfeiçoar a construção da semiótica. Ou seja, dar significado aos elementos para posteriormente armazenar as informações em forma de *templates* (Arnheim, 1980).

A **Gestalt** estabelece sete relações através das quais as partes da imagem são agrupadas na percepção visual: proximidade, semelhança (cor, textura, tamanho, etc.), direção, pregnância (princípio básico da percepção seletiva – representação da regra generativa das formas geométricas), boa continuidade (alinhamento da forma), fechamento (extensão lógica de delimitação da forma) e experiência passada (essa relação já é a representação da cognição seletiva – consciência prévia da existência da forma) (Arnheim, 1980).

4.4.2. Esquemas familiares: ações causais e ações teleonomicas.

Quando o indivíduo está em busca de uma solução para um problema específico, um sistema é automaticamente iniciado de forma sistemática. O ponto central dessa reflexão é esclarecer os mecanismos funcionais subjacentes aos procedimentos de resolução de um problema específico. A construção do conhecimento tem aspectos interessantes principalmente o que tange sua aquisição e formação de esquemas. Esses distintos procedimentos são inatos e sua estruturação perpassa por uma análise estrutural e funcional. Além disso, o processo hora é observado pelo prisma da macrogênese, hora pela complexidade da microgênese (Dehaene, 2012).



Mapa Conceitual 15: Uso e Construção do Esquema Mental

Bärbel, discípula de Piaget, dedicou boa parte de suas pesquisas sobre a microgenética ao rastreamento dos sistemas matrizes de soluções, tanto na sua formação, quanto na adaptação e principalmente na construção de heurísticas a partir dos algoritmos mentais. O diferencial das pesquisas de Bärbel é que em nenhum momento seus resultados se mantiveram no propósito de classificar as condutas cognitivas ou achar um marcador de inteligência humana. Muito pelo contrário, o que menos interessava para a equipe de Bärbel era a resposta evidenciada pelas suas crianças na solução dos problemas propostos. Seu interesse é no desenrolar desses mecanismos internos quando expostos aos desafios: a microgênese (Inhelder, 1996).

Na perspectiva da psicologia genética, o sujeito aplica suas estruturas internas para decodificar o universo de problemas numa visão de contextos particulares. Nessa arquitetura geral do conhecimento humano há um sujeito epistêmico, dotado de regras gerativas internas racionais, intuitivas, ou seja, o sujeito que emerge é a própria lógica matemática mental; e há um sujeito psicológico, que é despontar da reflexão, da consciência e da construção da realidade particular. Partindo desses conceitos, as pesquisas de Bärbel objetivaram o sujeito psicológico, mas reconheceram plenamente a contribuição do sujeito epistêmico (Inhelder, 1996).

Para compreender a dinâmica do progresso microgenético analisado por Bärbel, ou seja, da situação do desenrolar da aprendizagem, a análise é realizada nas condutas efetivas das soluções apresentadas numa dimensão macrogenéticas também. Grande parte desse procedimento é observada no período do pensamento pré-operatório, mas infelizmente a maioria desse período são de evidências dos “não-observáveis”. As constatações, ou somente “observáveis”, em conjunto com os esquemas preditivos dão uma pista do algoritmo mental dos esquemas mentais (Inhelder, 1996, Dehaene, XX, Xavier, 2004).

Confrontado com um problema novo, sem solução imediata, a conduta cognitiva natural é a eleição dos esquemas familiares possíveis (*templates* de soluções), isso ocorre num primeiro momento em inferência bayesiana em função de sua pertinência. Depois de eleito o melhor ou os melhores, esse é decomposto em unidades significativas e prototípicas. Essas unidades significativas se dividem em unidades teleonômicas e unidades causais. Na realidade a construção de uma unidade teleonômica pressupõe a construção de unidades causais, já que ações teleonômicas são prototípicas e as ações causais são unidades de trabalho produtivo. A sucessão de interunidades é necessária, pois em cada tarefa as unidades são reclassificadas de modo unicamente novo (Inhelder, 1996, Dehaene, 2012).

Segundo Bärbel, a mente parte de um dispositivo espacial, seguindo-se uma ideia guia a partir de um estado inicial espacial. A construção do problema proposto é um estado final (solução). O que ocorre entre esse start e a solução se faz por meio de instrumentos transformadores: esquemas familiares reiterados, modificados, adaptados ou novos esquemas, que são as heurísticas. As heurísticas podem ainda serem evolutivas ou completamente inovadoras (Inhelder, 1996; Dehaene, 2012).



Mapa Conceitual 16: Construção dos Protótipos de Esquemas Mentais.

Quando um esquema familiar é identificado em função de sua pertinência a objetos (físicos ou mentais), conjunto de objetos ou de relações esse pode ser denominado rotina. Esse mecanismo é muito complexo, pois cria unidades compactas, blocos não componíveis. Essa forma aperfeiçoa o tempo de ação, porém bloqueia novas heurísticas. Esse processo é demarcado em função dos objetos e suas relações de significação com o problema proposto. Esse mecanismo pode ser classificado como um dos bloqueadores de aprendizagem mais poderosos para aquisição de novos conhecimentos (Inhelder, 1996).

Outro procedimento interessante é o primitivo. Esse é componível, flexível e se aproxima da ideia de regra generativa. São as menores unidades possíveis e se faz necessário a reunião de vários primitivos para que se obtenha o status de procedimento-tipo (solução ótima). O salto cognitivo majorante se dá na eleição das unidades primitivas e essas na pertinência dos objetos do problema. Ao mesmo tempo, na combinação de outros elementos para a solução do problema nos níveis produtivos e representativos. O cérebro mais aprendente é aquele que está disposto a reciclar mais os esquemas primitivos em busca de novos esquemas familiares (Inhelder, 1996).

Mas quando o problema proposto não encontra solução nos esquemas internos é necessário mais do que apenas uma evolução dos esquemas familiares já existentes. A reciclagem dos esquemas familiares é por natureza evolutiva, mas a aquisição de novos esquemas inovadores é o que há de mais requintado em nosso comportamento cognitivo. O processo criativo transformador, ou seja, a heurística é uma revolução nos esquemas de interações no sistema cognitivo humano (Inhelder, 1996).

4.5. Padrão Heurístico.

4.5.1. Heurísticas, Evoluções e Revoluções Majorantes e Pejorantes dos Sistemas Mentais para Soluções de Problemas.

A atividade de heurística pode ser definida como a ciência que estuda a atividade do pensamento criador. Mas por conta de sua particularidade complexa, a arquitetura inovadora é muito mais específica que o pensamento humano. Esse predomina processos das mais diversas ordens e naturezas, incluindo, por exemplo, as operações intelectuais elaboradas, automatismos, memórias de procedimento, linguagens códigos (Seminário, 1999, Puchkin, 1969).



Figura 12: Influências para Construção do Pensamento Criador (heurística)

Apesar de seus métodos serem estudados exaustivamente há muito tempo, vários cientistas acreditam que somente com o auxílio da cibernética poderemos dar forma a essas manifestações superiores do intelecto humano. E com isso, encontrar enfim, os algoritmos dos métodos heurísticos de resolução de problemas e do raciocínio intuitivo criativo (Inhelder, 1996).

Segundo Einstein, “nosso raciocínio decorre, em princípio, através de símbolos (palavras) e, além do mais, inconscientemente”. Então, em seus estudos, o raciocínio lógico era algo que podia ser medido com estabelecimento de relações de noções e proporções, ou seja, em termos matemáticos. Mas em contrapartida, os processos mentais inconscientes, não podiam ser interpretados como fenômenos lógicos. Isso quer dizer que não se podia associar a essa função regras preestabelecidas, como naturalmente já instruímos outros estudos ligados aos processos mentais (Einstein, 1955, Puchkin, 1969).

A comprovação desse aspecto intrigante sobre o raciocínio foi descrito por Bruner em sua obra, O Método de Ensino, em que ele descreve o homem tendo plena consciência do desenrolar das etapas do pensamento. Em geral, quando exposto a alguma condição de problema, o homem desenvolve seu raciocínio em forma de reflexões harmônicas sucessivas, que podem partir do particular para o geral ou do geral para uma ideia em particular. Mas quando o autor tenta descrever o raciocínio intuitivo criativo, percebe que não há etapas formais sucessivas, somente uma tendência à percepção do problema como um todo (Bruner, 2001).

Então fica notório que o campo de pesquisa da heurística pertence ao mesmo tempo à lógica formal, filosofia e psicologia. O que torna qualquer forma de medição desses aspectos muito subjetiva e complexa. Exatamente o ponto em que Bärbel iniciou seus questionamentos distintos de seu mestre Piaget. A ciência até o aquele momento tinha dado conta do “sujeito epistêmico”, com sua arquitetura geral de conhecimento, mas não tinha realizado uma verdadeira análise do processo de heurística do “sujeito psicológico” com sua ampla expressividade (Piaget, 1975, Inhelder, 1996).

Em sua pesquisa Bärbel descreve o processo de descoberta, mas não propriamente a heurística, mas sim dos métodos heurísticos de resolução de problemas. Diante de um desafio inédito, o homem pode ter várias soluções possíveis. A heurística propriamente dita seria a inovação. Mas há outras soluções que não pertencem ao campo do ineditismo, mas são graus de evolução dos processos mentais, ou seja, saltos cognitivos majorantes e até mesmo peyorantes. Por meio da inteligência artificial, segundo Bärbel, é possível apontar e mensurar esses gradientes do potencial cognitivo (Inhelder, 1996, Marques, 2009).

Para o matemático americano D. Poia, há um engenho nos esquemas de solução de problemas. Etapas observadas principalmente ao solucionar problemas matemáticos: compreensão do problema, elaboração do plano de solução, execução do plano e retrospecto do que foi feito (estudo do resultado obtido). Nesse esquema elaborado por Poia, há indiscutivelmente um aspecto de experiência anterior, chamados por Bärbel como esquemas familiares, esses são a base para a formação de esquemas novos. Outro pesquisador que descreve esse mesmo sistema é Dehaene em sua obra *Os Neurônios da Leitura*, lá ele o denomina como o processo de “reciclagem neuronal” (Puchkin, 1969; Inhelder, 1996, Dehaene, 2012).

Por esse prisma de definição dos métodos heurísticos de resolução de um problema poderiam ser considerados como um processo de escolha de uma ação. Deste modo então, a máquina inteligente, nesse tipo de engenho, seria o sistema que melhor fizesse armazenamento, seleção e transformação dessa informação. Esses esquemas podem ser representados em forma de determinado esquema lógico, ou seja, em forma de linguagem matemática (Puchkin, 1969).

Mas a atividade heurística propriamente dita ainda não possui expressão matemática. Ainda estamos delineando os problemas do componente inconsciente do raciocínio criador. Um dos principais estudiosos dessa área é Jung, que em suas pesquisas acende uma luz em outra forma de perspectiva de solucionar esse desafio da heurística: os símbolos (Jung, 2008, Einstein, 1955).

“Quando a mente explora um símbolo, é conduzida a ideias que estão fora do alcance de nossa razão”, Jung em *O Homem e Seus Símbolos*. Para o pesquisador, a consciência é uma aquisição muito recente e no inconsciente reside todo arcabouço da construção dos esquemas mentais. Nos símbolos encontramos a alternativa possível para compreender o desenrolar das escolhas e das inovações. Na parte do design visível

e material dos objetos e símbolos podemos inferir os movimentos de construção dessa engenharia de resolução de problemas (Jung, 2008).

O homem tem como regra canônica a construção de sistemas. Essa busca pela resposta certa para o problema em questão aponta primeiramente para os esquemas internos rotineiros e quando não encontrado o link de conhecimento é necessário a construção de algo novo com base em símbolos externos. Essa construção tem como ação norteadora os elementos de estruturação de modelos e da reflexão da situação em busca de ilhas de conhecimento (Vygotsky, 2011, Shimamura, 1992).

O processo de inventário da situação problema, reflexão dos elementos existentes e suas relações e/ou ligações é rapidamente apropriado pelo padrão de aprendizado cerebral. A regra motriz é pela formulação de invariantes, transformar o registro em expressão matemática, ou seja, em lógica formal com aspecto de recursividade (Guilford, 1967).

Mas no mecanismo de modelagem cerebral dos processos de evolução mental, o dado não esquematizado, forma-se sob a influência direta das *affordances* dos objetos de conhecimento e das propriedades dos elementos da situação problema. O que torna demonstrável o processo de análise da situação problema. Para o homem, esse desenrolar da resolução por intermédio de movimentos essenciais para captação de informações sobre a situação problema é totalmente inconsciente (Jung, 2008, Marques, 2013).

A formação de esquemas novos, saltos cognitivos e heurísticas são de suma importância para o equilíbrio de todo o sistema canônico cerebral. Apesar de parecer um sistema hermético e sistemático, este possui como regra epigenética a transformação do seu próprio código de funcionamento. A proporção da mutação é realizada pelo sistema em forma de auto regulação. Com isso, o mecanismo de aprendizado é uma função que pode se tornar demasiadamente frouxa ou demasiadamente rígida, depende dos parâmetros da regulamentação dessa majoração. O melhor sistema aprendente é aquele que incorpora um padrão de transformação contínua desse sistema de auto regulação (Inhelder, 1996).

Essa função epigenética mental se mostra como o grande gerador de transformações genéticas. Os comportamentos culturais (fenótipos) e fatores externos são fomentadores de alterações genéticas e esses por sua vez influenciam diretamente os fenótipos num ciclo intermináveis de interações. Esse processo recursivo explica a aquisição e formação de esquemas por intermédio de memórias internas e externas, saltos cognitivos por processo de imitação entre os indivíduos, os arquétipos e a construção do inconsciente coletivo (Jung, 2008, Inhelder, 1996, Piaget, 1965).

4.5.2. Inteligência Criativa: Competência dotacional interacional.

O sistema canônico cerebral é a matriz estrutural de toda a fisiologia mental a partir do funcionamento da energia interacional. Sem a capacidade de agir e ser

renovada pela ação o sistema como um todo perde seu potencial de construção e transformação. O sistema não se apresenta como forma teórica de integração, ele se alimenta da mobilização interacional do sujeito (Xavier, 2006).

Então não basta que todo o sistema esteja perfeito para o funcionamento é preciso o fazer funcionar interagindo com objetos, pessoas, situações e conflitos. Caso o indivíduo tenha alguma disfunção no sistema que o incapacite para codificar, decodificar a realidade, a interação recebida pode correr o risco de confundir ou até mesmo paralisar o sistema pessoa (Xavier, 2006).

Toda expressão genética humana decorre de uma motricidade biológica específica do sistema nervoso cerebral. O chaveamento químico cerebral com seus circuitos e redes cerebrais são a base para todo o comportamento humano posterior. Problemas de descontinuidade desse processo indicam falhas na estrutura básica do sistema canônico cerebral, mas a maior parte das alterações é da ordem do funcionamento. (Xavier, 2006)

Desde os primeiros momentos de funcionamento, ainda nas ativações embrionárias, todo o processo realiza as interações conforme as regras epistêmicas do sistema matriz. A expressão genética do sistema canônico cerebral são caracteres pré-existentes as primeiras ativações. A formatação dessas interações matrizes é a princípio um gabarito dotacional preexistente e posteriormente um mecanismo de acumulação de ações e dados subsequentes. A principal informação matriz é a da competência pioneira. (Xavier, 2004).

A competência pioneira é o grande marcador das características básicas desse gabarito dotacional. É exatamente a partir dessa competência que irá se formar a habilitação da personalização de um novo sistema pessoa. A função competência pioneira é investida da capacidade de conservar os chaveamentos químicos e biológicos inerentes a todas as conquistas e acumulações necessárias para a homeostase de plenitude (Xavier, 2004).

O princípio de conservação de todo o sistema é baseado em memória. Mas quem organiza, potencializa, polariza os processos de memória é competência pioneira. Essa memória funcional a que nos referimos instrumentaliza processos mentais, inclusive o de memória de objetos, situações, pessoas, etc. (Xavier, 2006).

O clímax do sistema canônico cerebral é a ativação da competência pioneira. Pois será a chave de toda a mobilização interacional para a construção do sistema pessoa e das realidades internas e externas. Nesse precioso momento da gênese da formatação inaugural, a competência pioneira irá ditar as regras de formação das demais competências que estarão presentes na vida inteira desse indivíduo (Xavier, 2004).

Todo o processo de conservação da informação matriz se faz através de auto regulação e recursividade após a autenticação da ação formadora ou transformadora por intermédio da interação. A cada ação realizada pelo processo essa dinâmica é mobilizada e cada vez mais os processos são autenticados mais e mais vezes, aumentando a memória funcional daquele processo interno (Xavier, 2006).

O mecanismo de autenticação da dinâmica da competência pioneira se dá primeiramente com o auxílio do sistema canônico cerebral da mãe, ainda na vida intrauterina. Após esse momento, há um confronto da ação realizada com a estrutura

mobilizada para a tarefa. Nas primeiras autenticações a dinâmica é basicamente reflexa, realizadas com formatações genéricas. Com o amadurecimento gradual de todo o sistema as autenticações deixam de ter um caráter de pura repetição para serem complexos repertórios de dados (Xavier, 2004).

A função programada da competência pioneira é a utilização do gabarito dotacional para a construção das competências complementares. Esse processo não é linear, muito pelo contrário, é um processo complexo sucessivo e simultâneo de funcionamento rudimentar. Com o amadurecimento das mobilizações interacionais se torna uma estrutura personalíssima do indivíduo: a rede de dados do sistema pessoa (tecido existencial) (Xavier, 2004).

Quando o sistema pessoa é formado com base na competência pioneira, há a formação adequada das oportunidades de formação das competências complementares. Todo o sistema depende da mobilização interacional para formação, aperfeiçoamento e transformação das competências complementares. O tecido existencial é construído ao longo das experiências do indivíduo em busca de uma homeostase de plenitude de todo o sistema (Xavier, 2006).

Os elementos externos ao gabarito dotacional são tão decisivos quanto às informações contidas na competência pioneira. Um dos principais fomentadores dos processos de conservação, aprimoramento e transformação da competência pioneira é o sentimento pleno de acolhimento. Quando o sistema se sente ameaçado na gênese de todo o processo, é comum que a competência pioneira de alguma forma se aprisione não evoluindo suas atividades e conseqüentemente as competências complementares. Nesse caso, as mobilizações são compensatórias e todo o processo desregulado cria transtornos nos repertórios básicos do sistema (Xavier, 2006).

Esse sentimento de não acolhimento pode advir a partir do momento da concepção do feto, na pré-ativação objetiva da mãe, após o nascimento, na formação da personalidade do indivíduo ou até na vida adulta. No indivíduo adulto esse processo é mais complexo, pois as autenticações já não são mais de formação de padrões e sim de aperfeiçoamento dos padrões eleitos. Mas o sentimento de confiança, aceitação social e realização pessoal podem servir de grandes modificadores de padrões já estruturados (Xavier, 2004).

A educação adequada pode ser outro grande recuperador da competência pioneira. Proporcionando ao indivíduo a sensação de acolhimento em primeiro lugar, esse se vê encorajado a construir novos padrões cognitivos. Mas para que essa alteração seja plena e verdadeira, é necessário que o sistema consiga ter acesso às informações da competência pioneira. Assim que isso acontece, todo o sistema se formata outra vez criando uma série de modificações significativas em todo o sistema pessoa (Xavier, 2004, Seminário, 1999).

Para o sistema canônico cerebral, um indivíduo com inteligência criativa é aquele que se aproxima cada vez mais das regras epistêmicas da matriz da competência pioneira. Pois o sistema é programado para interagir conservando a informação e modificando os padrões de forma majorante. Então a função cognição criativa é parte integrante da função competência pioneira. Os transtornos da mobilização interacional são os causadores da ausência de padrões de inovação nos indivíduos (Xavier, 2004).

4.5.3. Adiamento da recompensa X Recompensa Imediata: Teoria da Interação Humana.

A noção biológica de homeostase de plenitude se modifica ao longo das fases de amadurecimento do sistema pessoa. No primeiro momento, nas ativações no ambiente gestacional o sistema do bebe é o reflexo das mobilizações da mãe. Quando sua função competência pioneira assimila o sistema básico de ordenamento de regras, todo o sistema se mobiliza em função das autenticações para a formação do sistema pessoa. Com o amadurecimento da função pioneira, a sistema pessoa articula a formação da personalidade e a construção das competências complementares (Xavier, 2004).

Então no primeiro momento dessa trajetória, o sistema canônico cerebral busca a homeostase química do núcleo da competência pioneira com a ativação do funcionamento integrado das áreas corticais. Há uma correlação rudimentar entre a ação mobilizadora interacional com os seus gabaritos dotacionais básicos de construção (Xavier, 2004).

Nessa fase o bebe está mobilizando o seu aparato físico e cognitivo de forma basicamente reflexa. A ação é realizada exaustivamente até que o sistema se torne maduro o suficiente para “passar de fase”. Por esse motivo, os sistemas de percepção dos sentidos de olfato, visão, audição, paladar e tato estão desregulados. O sistema canônico cerebral ainda está autenticando funções internas para depois começar uma nova etapa de construção das realidades externas (Uhfand, XX).

O sistema motor é o principal agente de construção da realidade externa no primeiro momento, pois a noção de espaço, velocidade e tempo serão fundamentais para as autenticações futuras de sistemas complexos. O sistema motor se integra ao sistema cognitivo em todas as suas funções, mobilizar uma tarefa cognitiva é automaticamente ativar o sistema motor. Não há como criar mecanismos de majorar o sistema cognitivo sem que se faça um bom planejamento de inclusão do sistema motor (Piaget, 1975, Uhfand, XX).

No momento mais maduro do sistema pessoa, há outros fatores que interferem na homeostase de funcionamento: plenitude psicológica de identidade, realização pessoal e inclusão social estável. Nesses casos há uma real identificação de transtornos na função competência pioneira, com reflexos na autenticação dos processos e construção das competências complementares (Xavier, 2004).

As autenticações de conservação das regras epigenéticas de ativação da competência pioneira para a construção das competências complementares tem como atributo de funcionamento a noção de recompensa. Processos biológicos básicos, rudimentares tem a necessidade de rapidez na autenticação das regras, já outros processos mais maduros e complexos do sistema pessoa requerem recompensas continuadas que intercalam a construção das regras com pequenas autenticações parciais (Xavier, 2004).

A homeostase de plenitude só é reconhecida pelo sistema depois que a autenticação finaliza com a sensação de recompensa oferecida pelo próprio sistema. Esse processo de noção de recompensa é realizado em áreas distintas da estrutura mobilizada para a interação. A ativação das áreas de recompensa ocorre por atalhos neuroquímicos por intermédio de chaveamentos elétricos e químicos. Essa fórmula pode ser simulada artificialmente quando descoberta a matriz numérica do processo (Xavier, 2004).

Os processos majorantes do sistema canônico cerebral se encaixam perfeitamente na homeostase de plenitude, pois finalizam a autenticações com a noção integral de recompensa. Quanto mais majorante for a autenticação, mais os circuitos neuroquímicos e elétricos de recompensa psíquica se aproximaram do núcleo da competência pioneira. Quando esse potencial é realizado dessa forma, há uma realização plena da personalidade humana. O resultado é a integração total das funções corticais e das competências psicológicas, ou seja, uma arquitetura de sistema pessoa saudável e feliz (Xavier, 2004).

Quanto mais o sistema amadurece os circuitos neuroquímicos e elétricos, a tendência é o adiamento da recompensa. Esse processo de adiar a noção de recompensa traz a oportunidade de transformar os sistemas rudimentares em sistemas cada vez mais complexos, o que majora todo o funcionamento. O padrão de adiamento da recompensa dá a todo o processo o atributo de antecipação lógica de funcionamento. Esse atributo é a pedra fundamental para indicar uma cognição majorante (Xavier, 2004).

Mas só pode acontecer o adiamento da recompensa como padrão quando o próprio sistema já autenticou aquela ação mobilizadora de interação ou se o processo está em andamento para a finalização de homeostase de funcionamento. O sistema não pode ser forçado ao padrão de adiamento de recompensa, pois esse cria comportamentos compulsivos e inadequados (Xavier, 2006).

A regra geral do sistema canônico cerebral é recursividade dos processos. O adiamento da recompensa não somente acontece como modificador das pequenas estruturas neuronais no âmbito da microgenéticas, como também é o grande modificador dos padrões macrogenéticos de comportamento. Alterações majorantes nos padrões cognitivos e motores, em pessoas de qualquer faixa etária, necessariamente são resultado do aperfeiçoamento da função de adiamento da recompensa (Xavier, 2006, Marques, 2009).

4.5.4. O Gradiente de Transitividade das Linguagens Mentais para a Soluções de Problemas.

CAPÍTULO 5 – METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO JOGO MANIPULÁVEL DAS CARTAS VOADORAS

"A inteligência é o que você usa
quando não sabe o que fazer"

Jean Piaget

Neste capítulo é apresentada aplicação da proposta do game inteligente: Game das Cartas Voadoras. Com o objetivo de calibrar o game virtual foi confeccionado o Jogo das Cartas Voadoras Manipulável. O jogo foi aplicado em 12 crianças de 4 a 8 anos de idade, que pertencem ao ensino fundamental I regular brasileiro tanto da rede pública, quanto da particular. A aplicação foi filmada e um formulário de coleta API idêntico para todos, foi preenchido antes da coleta individual. Foram utilizados todos os crivos e documentos confeccionados para o modelo conceitual virtual.

5. Metodologia de Aplicação do Jogo Manipulável.

5.1.1. Formulários de API e Extra.

O jogo foi aplicado com o auxílio de filmadoras e dois formulários de coleta de dados: universal de API de coleta e um individualizado para descrever alguma informação extra sobre a aplicação que fosse pertinente a alteração dos resultados de coleta de dados nas filmagens.

O formulário de API foi igual para todos os jogadores. Além de dados de identificação básicos, o formulário possuía um espaço para preenchimento do responsável da criança autorizando a filmagem, coleta dos dados e posteriores publicações todas com caráter científico. Esse formulário foi preenchido antes de começar o jogo.

Os formulários individuais somente foram preenchidos quando necessário, no decorrer do jogo no acontecimento de alguma situação diferente da descrita como padrão para a aplicação do jogo.

5.1.2. Padrão da Aplicação do Jogo Manipulável.

O jogo foi aplicado individualmente, com ou sem a presença do responsável. O tabuleiro do jogo manipulável foi apresentado ao jogador exatamente na hora de jogar. Não foi dada nenhuma orientação a respeito da solução do jogo. Somente foi orientado que o jogador não tivesse pressa e que se divertisse com o jogo.

Na área de aplicação do jogo somente possuía uma superfície lisa com o jogo em cima e local amplo para a comodidade do jogador. A filmadora estava em suporte fixo e estático. A iluminação foi utilizada a de teto e a sala sem ruídos de música.

A aplicação do jogo não possuía previsão de tempo limite. O jogador podia terminar e jogar outra vez quantas vezes desejasse. Todos os termos e recomeços foram coletados e avaliados segundo os crivos metacognitivos descritos na pesquisa.

O tabuleiro do jogo manipulável foi o mesmo utilizado por toda a aplicação e por todas as crianças avaliadas para essa pesquisa.

5.1.3. Perfil dos Jogadores Avaliados

As crianças selecionadas para a pesquisa tinham entre quatro (4) e oito (8) anos de idade, pertenciam ao ensino fundamental I do ensino regular brasileiro. Foram 12 crianças que participaram da pesquisa.

A escolha dessa faixa etária se justifica segundo pesquisas de Piaget dos “Quatro Estágios do Desenvolvimento”. Essa fase a criança começa a desenvolver o pensamento representativo e utiliza como ferramenta de comunicação o uso de imagens, símbolos internos e a linguagem. Esse estágio foi nomeado por Piaget como “Fase Pré-Operacional” e sua principal característica é o aspecto de maior importância para

aparência das coisas, ou seja, a estética. Além disso, as crianças dessa fase demonstram habilidades para organizar itens de forma lógica, comparar objetos pela estética do todo e também dos detalhes perceptivos como cores, tamanhos.

Foi utilizado na pesquisa, além dos dados colhidos no jogo, diagnósticos de psicólogos, avaliações educacionais realizadas por pedagogos e professores da criança ou outro tipo de avaliações similares pertinentes ao objeto de estudo da pesquisa. Não foi observado nessa pesquisa dados relatados pelos responsáveis pelas crianças, por configurar relação com parcialidade.

Além disso, as crianças foram separadas em dois (2) grandes grupos: crianças comuns e crianças com algum diagnóstico médico ou educacional que alterasse o desempenho escolar. A ideia de separar em dois grupos distintos a fim de se obter um estudo comparativo dos resultados encontrados.

Do grupo de crianças com diagnóstico, seis (6) delas apresentavam grau I de avaliação escolar, ou seja, insuficiente. Apesar dos relatórios pedagógicos serem bem descritos nenhuma das crianças tem diagnóstico médico ou psicológico conclusivo. Há indícios de desenvolvimento cognitivo inadequado importante em algumas crianças como, dislexia, distúrbio de atenção, hiperatividade e demência mental moderada.

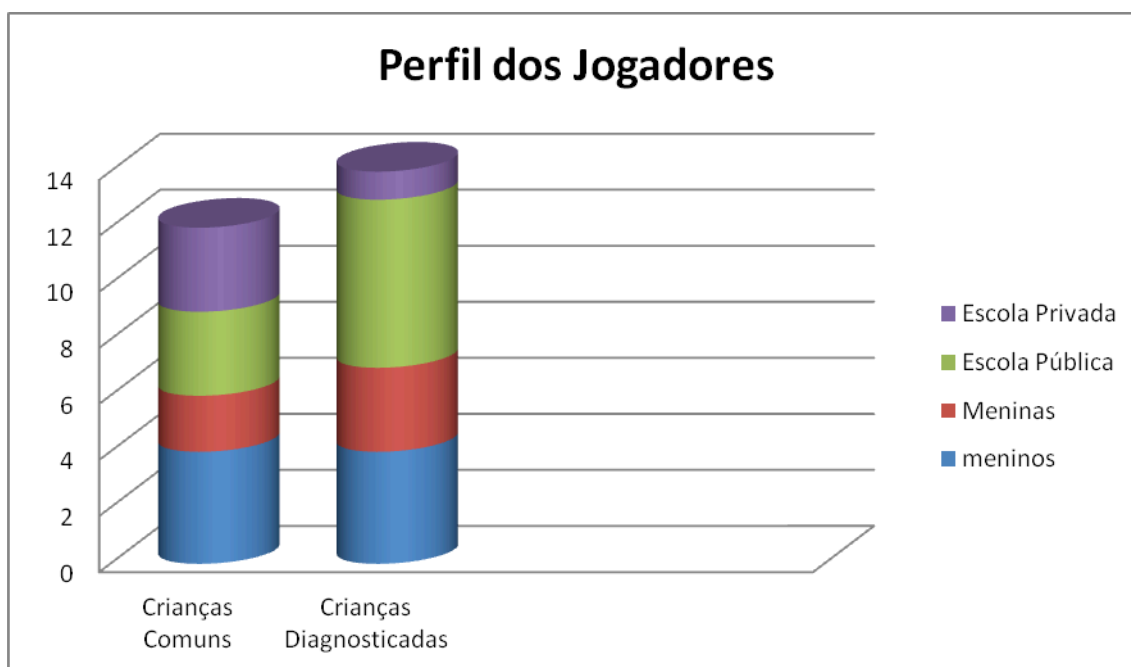


Gráfico 02: Perfil dos Jogadores do Game das Cartas Voadoras

CAPÍTULO 6 – RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO JOGO MANIPULÁVEL DAS CARTAS VOADORAS

"A qualidade de uma teoria psicológica, bem como de suas justificativas morais, deve ser definida por sua aplicação a causas práticas concretas".

Donald Broadbent

Neste capítulo são apresentados os resultados da aplicação da proposta do game inteligente manipulável: Game das Cartas Voadoras.

6. Resultados

Os resultados de coleta de dados do jogo manipulável foram realizados conforme os crivos metacognitivos descritos na pesquisa. Todas as ações pertinentes com o objetivo da pesquisa foram computadas. Para a coleta de dados foi utilizado filmagem de cada jogador enquanto jogavam e para embasar a separação dos jogadores em grupos de pesquisa foram utilizados diagnósticos médicos, avaliações pedagógicas e educacionais.

A ferramenta utilizada para tratar os dados matematicamente foi o programa Excel. O estudo foi comparativo entre os jogadores, tanto quantitativamente quanto qualitativamente.

Na primeira análise, foi realizado um panorama geral de todos os jogadores que participaram dessa pesquisa. Depois foi separado por grupos específicos segundo aspectos psicossociais e diagnósticos médicos e pedagógicos. E em última análise, a avaliação individual dos jogadores, que é objetivo principal da ferramenta de análise cognitiva.

Segue em anexo todas as análises dos resultados dos jogadores. Seguindo o padrão de resultados contendo três (3) gráficos básicos: pré-tarefa, tarefa e prognóstico. Além disso, os relatórios pedagógicos e médicos contendo o conceito de avaliação escolar de cada criança e diagnóstico. Os nomes foram suprimidos e trocados por letras a fim de guardar sigilo dos participantes.

A análise das respostas do jogo tem um perfil quantitativo e qualitativo dos resultados. Apesar dos tempos serem cronometrados, não foi utilizado nesse momento da pesquisa como ponto importante para análise por causa do resultado do jogador J e G. Ambos tiveram os mesmos tempos de ações na solução dos desafios e desempenhos completamente distintos.

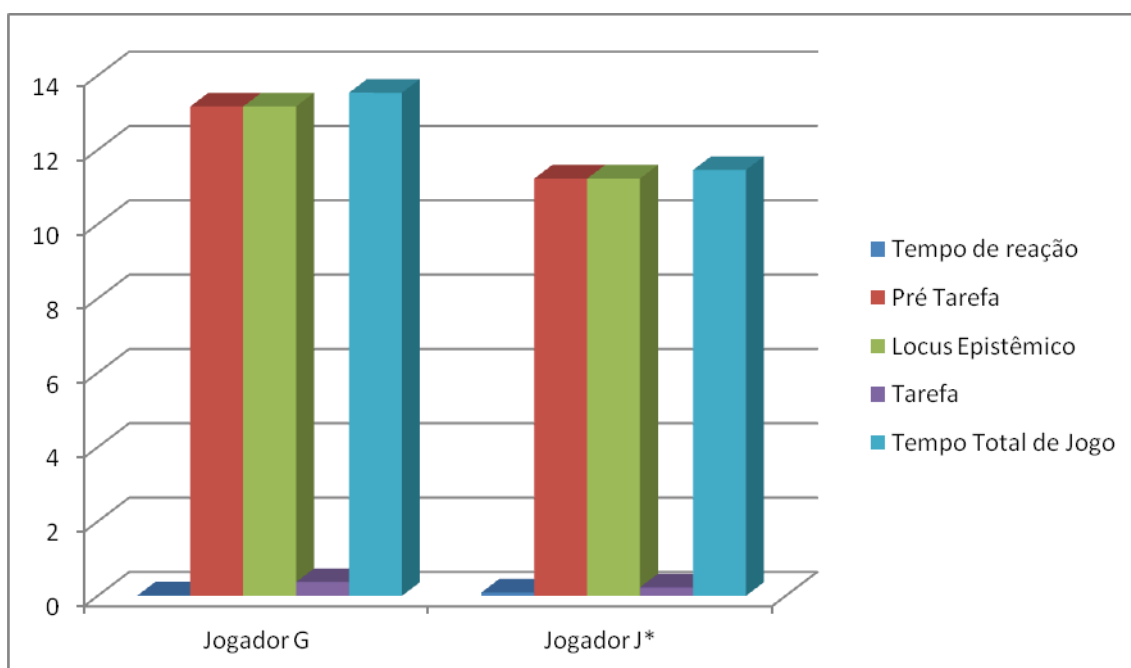


Gráfico 03: Tempo comparativo entre os jogadores G e J*.

A primeira análise realizada foi da pré-tarefa. Essa fase do jogo consta de todas as ações anteriores à formação das cartas pintura dentro do quadro moldura. Nessa fase,

o jogador constrói toda a lógica mental necessária para compreender os desafios encontrados e finalmente encontrar a solução final do jogo. Antes de iniciar a análise das ações, foi necessário descrever os processos mentais pertinentes nessa fase. No mapa mental 17, são apontados os processos mentais da contemplação e da ação na pré-tarefa. Além disso, todas as implicações desses processos uns nos outros.

Apesar de o mapa mental estar disposto de forma sucessiva, às atitudes de contemplação e ação podem ocorrer de forma simultânea também. Entre as atitudes de contemplação e ação há o processo de avaliação que é o mesmo descrito por Guilford em sua teoria da regra generativa (Guilford, 1967).



Mapa Conceitual 17: Estrutura Básica da Pré-tarefa.

Para concluir que tipo de atitude o jogador apresentava no desenrolar do jogo, outra tabela foi construída: user case - lista de trigger da pré-tarefa. Nessa tabela contem todas as ações possíveis e pertinentes para a avaliação na solução do jogo. Essas ações são separadas conforme sua especificação de processos mentais, caracterizando por fim qual o grupo de atitudes ela se inclui. Isso fez com que as ações pudessem ser computadas pelo programa de análise de informações para identificação da assinatura cognitiva em particular de cada jogador. Segue abaixo o exemplo da tabela de trigger da pré-tarefa e anexo todas as tabelas utilizadas para esse jogo.

Para cada atitude foi separado as várias ações com o escore matemático equivalente. Com esse processo é possível identificar as ações e contemplações do jogador de forma quantitativa e qualitativamente. A análise quantitativa é contabilizada as ações em todo o jogo, sem importar o percurso temporal das atitudes. Na forma qualitativamente a análise é muito mais interessante, pois é possível compreender se a atitude cognitiva é majorante ou pejorante na solução daquele desafio específico.

QUESTIONAMENTO	HIPÓTESE	PLANEJAMENTO	EXPLORAÇÃO	VALIDAÇÃO DA HIPÓTESE	REGRA DE PROCEDIMENTO	ORGANIZAÇÃO DO TABULEIRO
			Clicar ou arrastar uma vez qualquer peça dentro do quadro moldura após os 5 segundos iniciais (cada click)			
"Será que é para separar em grupos dentro da moldura?" (1 click)	"Preciso arrastar as peças dentro da moldura pintura separando as peças em grupos de peças pequenas e grandes" (1click)	Os dois primeiros clicks para separar os grupos de cartas pequenas e grandes dentro do quadro moldura (2 clicks no máximo)		Os dois segundos clicks para separar os grupos de peças pequenas e grandes dentro do quadro moldura (2 clicks no máximo)	Separar em grupos por tamanhos (depois de 4 clicks realizando a mesma ação) (contabilizar somente 1 click)	Os demais clicks para separar as peças pequenas e grandes dentro do quadro moldura (cada click)
"Será que é para fazer uma pilha dentro do quadro moldura?" (1 click)	"Preciso arrastar as peças dentro da moldura pintura formando uma pilha de peças" (1 click)	O primeiro click para formar uma pilha dentro da moldura pintura (1click no máximo)		O segundo click para formar uma pilha dentro da moldura pintura (1click no máximo)	Fomar pilha (depois de 4 clicks realizando a mesma ação) (contabilizar somente 1 click)	Os demais clicks para formar uma pilha dentro do quadro moldura (cada click)
"Será que é para fazer uma fila dentro do quadro moldura?" (1 click)	"Preciso arrastar as peças dentro da moldura formando uma fila" (1click)	O primeiro click para formar uma fila dentro da moldura pintura (1click)		O segundo click para formar uma fila dentro da moldura pintura (1click no máximo)	Fomar uma fila dentro do quadro moldura (depois de 4 clicks realizando a mesma ação) (contabilizar somente 1 click)	Os demais clicks para formar uma fila dentro do quadro moldura (cada click).
			Clicar somente 1 vez em cada um dos botões TERMINEI, DESISTO e OUTRO JOGO (3click no máximo, 1 em cada botão)			

TENTATIVA DE ACERTOS E ERROS	PERSEVERAÇÃO	MEDIAÇÃO	EXPECTATIVA DE INSTRUÇÃO
Clicar ou arrastar imediatamente (menos de 5 segundos) ao iniciar o jogo (1 click)	Clicar aleatoriamente mais de 4 vezes qualquer peça dentro do quadro moldura. (cada click)		Clicar no botão dúvida em qualquer tempo (cada click)
	Recomeçar a separar as peças em grupos de tamanhos após terminar totalmente a separação (cada click)	Clicar o botão dúvida após terminar a separação em grupo de tamanho de peças. (cada click)	Depois de finalizar a tarefa ficar sem ação durante 5 segundos no mínimo.(1 click)
	Recomeçar a formar pilha após terminar totalmente a pilha (cada click)	Clicar o botão dúvida após terminar a formação da pilha dentro do quadro moldura. (cada click)	Depois de finalizar a tarefa ficar sem ação durante 5 segundos no mínimo.(1 click)
Arrastar até 4 vezes as peças de um lado para o outro dentro da moldura pintura sem realizar organizações formais (4 clicks no máximo)	Todos os arrastos, após os 4 primeiros, dentro do quadro moldura sem formar nenhuma organização (cada arrasto)	Clicar o botão dúvida após arrastar as peças dentro do quadro moldura (cada click)	Depois de finalizar a tarefa ficar sem ação durante 5 segundos no mínimo.(1 click)
	Recomeçar a formar fila após terminar totalmente a ação (cada click)	Clicar o botão dúvida após terminar a formação da fila das peças dentro da moldura pintura (cada click)	Depois de finalizar a tarefa ficar sem ação durante 5 segundos no mínimo.(1 click)
		Clicar no botão dúvida após ter ficado sem ação durante no mínimo 5 segundos (cada click)	Ficar sem ação e depois apertar o botão dúvida (1 click)
clicar em qualquer peça após a "mediação TERMINEI"(cada click) ou arrastar qualquer peça imediatamente após a "mediação TERMINEI"(cada arrasto um click)	Clicar a terceira vez ou mais no botão TERMINEI depois da "mediação TERMINEI" (cada click)	Caso não tenha realizado a tarefa de retirar as peças de dentro do quadro moldura e tenha clicado no botão TERMINEI o jogo realiza a "mediação TERMINEI"(1 click)	Ficar sem ação no mínimo 5 segundos após a "mediação TERMINEI" (1 click) ou clicar no botão dúvida após a "mediação TERMINEI"(cada click)

Tabela 11: User Case – Lista de Trigger na Pré-tarefa do Game das Cartas Voadoras.

6.1- Resultados da Pré-Tarefa.

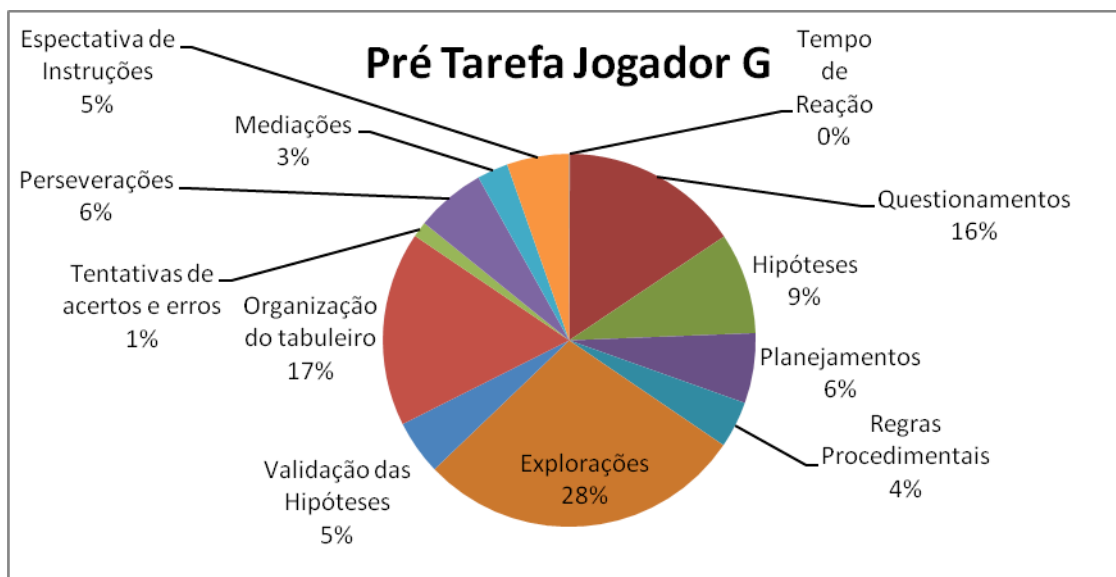


Gráfico 04: Resultado da Pré Tarefa do Jogador G

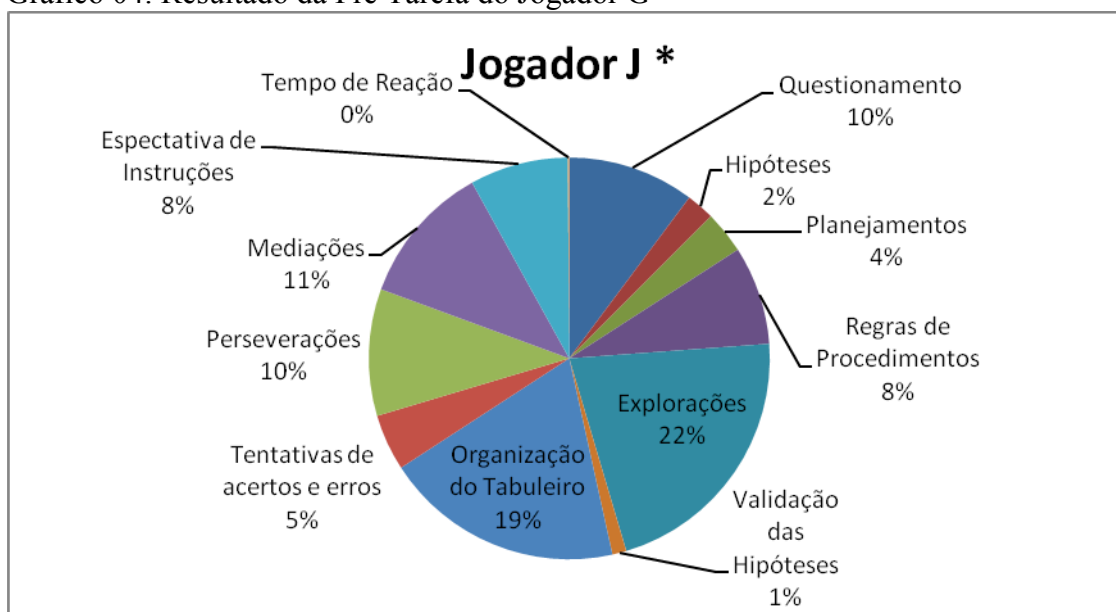


Gráfico 05: Resultado da Pré Tarefa Jogador J*

Nessa análise quantitativa comparativa entre os jogadores G (jogador do grupo comum) e o jogador J* (grupo de jogadores com diagnóstico) dá para compreender alguns detalhes cognitivos que os diferenciam. Apesar de terem completado os desafios em quase os mesmos tempos, obtiveram diferentes lógicas mentais.

O jogador G levantou várias hipóteses e validou quase todas. Segundo Puchkin, o pensamento criador está mais presente nos indivíduos que ao solucionar um desafio completamente novo, levanta várias hipóteses e faz tentativas de validar as hipóteses levantadas. Já o jogador J* levantou muito menos hipóteses e validou menos ainda. Esse tipo de atitude, nesse jogo específico, diminui o sucesso total na conclusão da tarefa do jogo. O jogador J* só completou 5% da tarefa final e o jogador G completou 100% da tarefa final.

Quanto à construção de regras de procedimento é outro fator que exerce um potencial importante na conclusão da tarefa do jogo. Apesar do jogador J* ter levantado

poucas hipóteses e validado pouco, construiu várias regras de procedimento. Essas regras foram construídas na forma de planejamento pouco interessante que é na tentativa de acertos e erros. Esse tipo de planejamento é menos otimizado e sem certeza de sucesso ao final do jogo. Normalmente esse tipo de planejamento não leva o indivíduo ao salto cognitivo e nem mesmo a metacognição forte.

O jogador G construiu menos regras de procedimento e fez poucas atitudes de tentativas de acertos e erros, o que leva a concluir que as regras foram construídas seguindo o planejamento de levantamento de hipótese e validação das mesmas. Esse tipo de planejamento leva o indivíduo a construção de esquemas familiares novos. Esse tipo de planejamento mental não necessariamente aumenta a velocidade na solução do jogo, como foi visto no caso comparativo entre G e J*.

Outro exemplo interessante é o do jogador S* (jogador com diagnóstico). Apesar de ter levantado algumas hipóteses e validado metade delas, não utilizou nenhuma atitude de planejamento na construção das regras de procedimento que ele construiu. O gráfico demonstra uma clara disparidade nas atitudes, mais da metade das atitudes são de exploração e organização do tabuleiro sem finalidade clara. Ao final do jogo, a tarefa não foi concluída. O jogador S* foi o único jogador do grupo que não realizou nenhuma ação pertinente à tarefa.

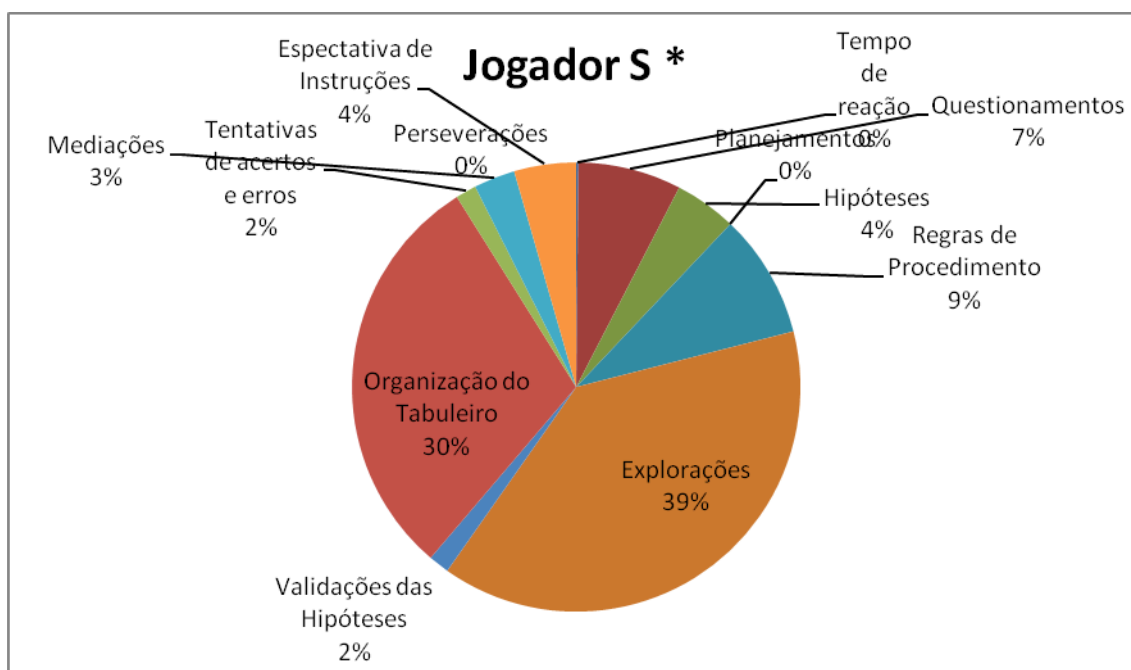


Gráfico 06: Resultado do Pré-tarefa do jogador S*.

No caso do jogador A (grupo de jogadores comuns) as hipóteses foram muitas e a validação também foi de 50%. Apesar de permanecer muito tempo organizando o tabuleiro, suas ações foram de forma planejada. Foram poucas regras de procedimento, com várias hipóteses levantadas e validadas, inclusive com algumas atitudes de acertos e erros. Esse tipo de planejamento leva o indivíduo a ver várias opções, até mesmo inovadoras. As poucas atitudes de exploração podem ser explicadas pelo grande tempo esperando alguma instrução ou recebendo alguma mediação.

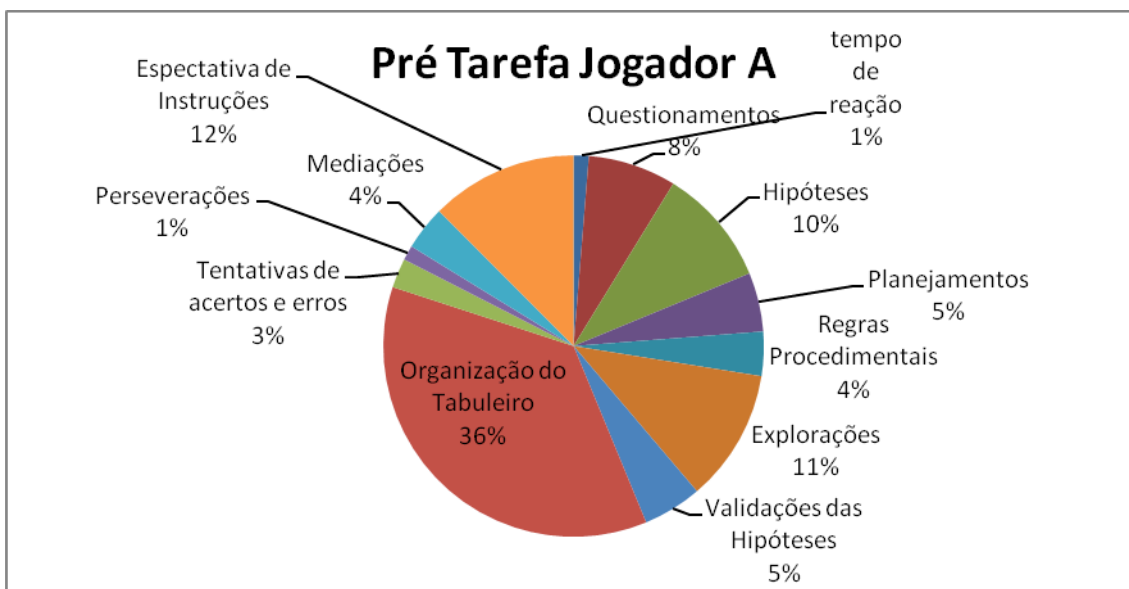


Gráfico 07: Resultado da Pré-tarefa do jogador A.

O jogador N* realizou um percurso interessante de levantamento de hipóteses, validação e planejamento, mas com poucas atitudes de exploração. Assim como o jogador A, o jogador N* estava aguardando instruções. Além disso, as muitas mediações, no caso do jogador N*, se explicam pela rotina de tratamentos diversos que já incorporaram nos seus esquemas de procedimento a utilização de mediações. Esse fato é atestado pelas poucas regras de procedimento construídas. As atitudes de perseverações validam o diagnóstico clínico do jogador N*.

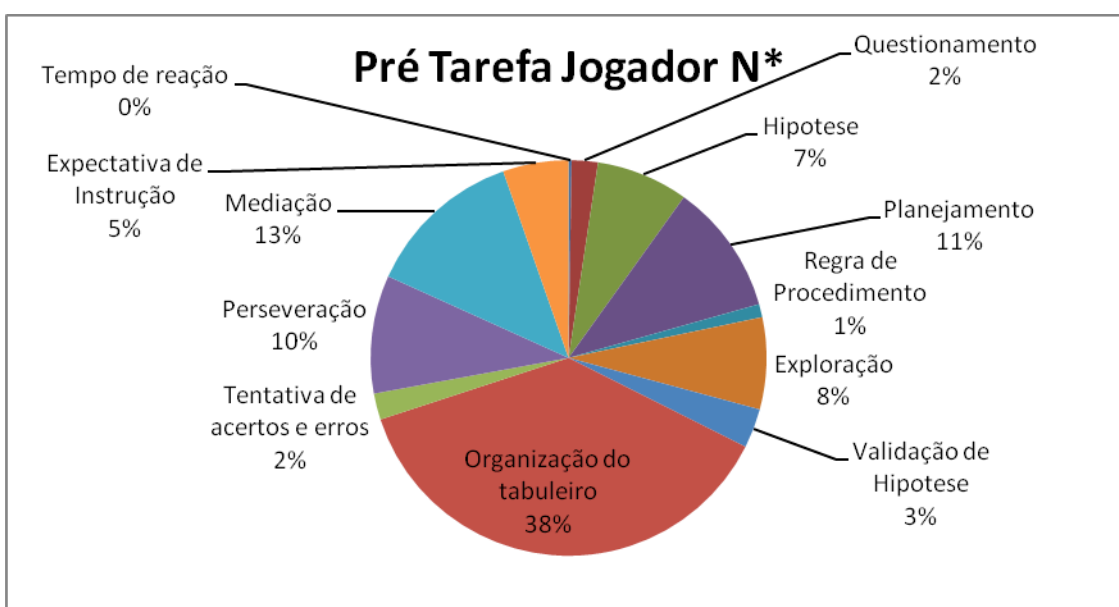


Gráfico 08: Resultado da Pré Tarefa do Jogador N*

Os jogadores N* e Y* tem em comum a característica de necessidade de apoio mediador para a solução dos desafios. O jogador Y* não recebe tratamento clínico, apesar de o seu quadro ser muito acentuado de atraso no desenvolvimento cognitivo, o que diferencia de N*. Além disso, são de classes sociais diferentes e recebem estímulos diversos e opostos. O jogador Y* vive em área rural sem acesso a tecnologia, até

mesmo televisão. O jogador N* estuda em escola particular e há um investimento familiar numa proposta de estimulação permanente.

Essa diferenciação de ambiente sócio educacional se apresenta claramente nos resultados do jogo. Há um ponto interessante que é percebido na construção das regras de procedimento. O jogador N* se apresenta de forma muito passiva do que o jogador Y*. Os questionamentos e as tentativas de acertos e erros do jogador Y* são muito mais expressivos do que a do N*, e por isso, Y* constrói muito mais regras que N*. Isso demonstra o perfil mais ativo.

O fato de ser mais ativo não significa que os resultados serão melhores. Isso é apontado nas atitudes de perseveração que Y* (15%) que são maiores que N* (10%). O resultado do jogador B (criança comum) isso fica muito evidente. Na pré-tarefa o jogador B foi totalmente autônomo, ignorou a possibilidade de mediação ou instruções. Apesar de percorrer um caminho interessante ao levantar muitas hipóteses, não as validou antes de construir as regras de procedimento. As atitudes de planejamento, que foram muitas, foram baseadas em suposições não confirmadas. Essa atitude lhe rendeu a não construção da tarefa (o jogador B foi o único dos jogadores comuns que não realizou a tarefa).

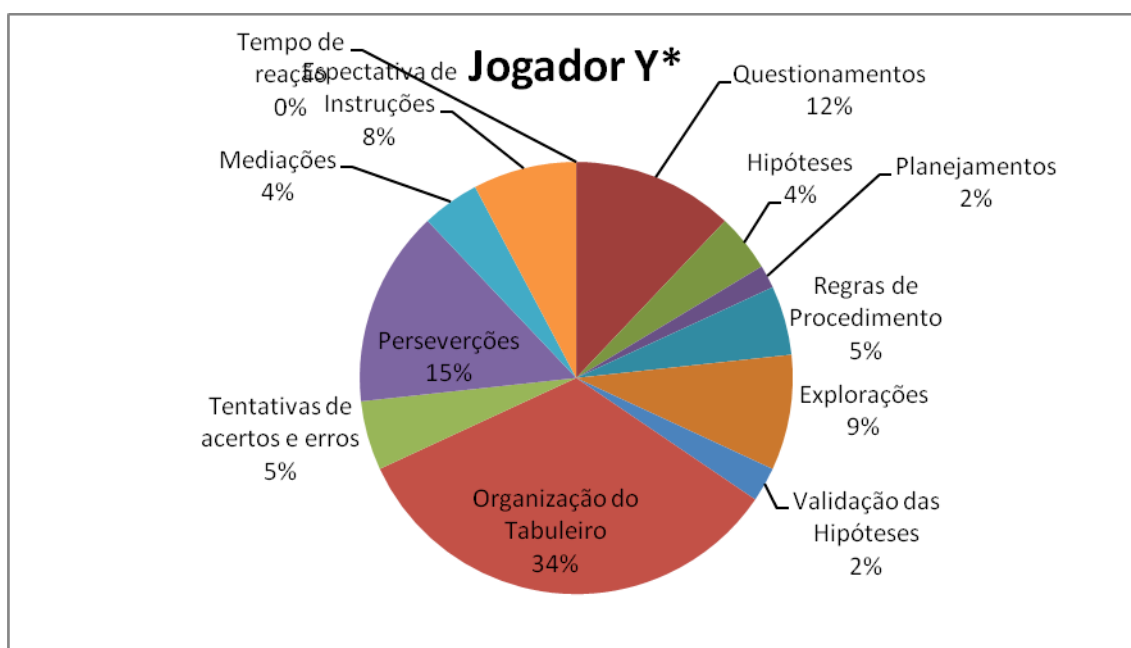


Gráfico 09: Resultado da Pré-tarefa do jogador Y*

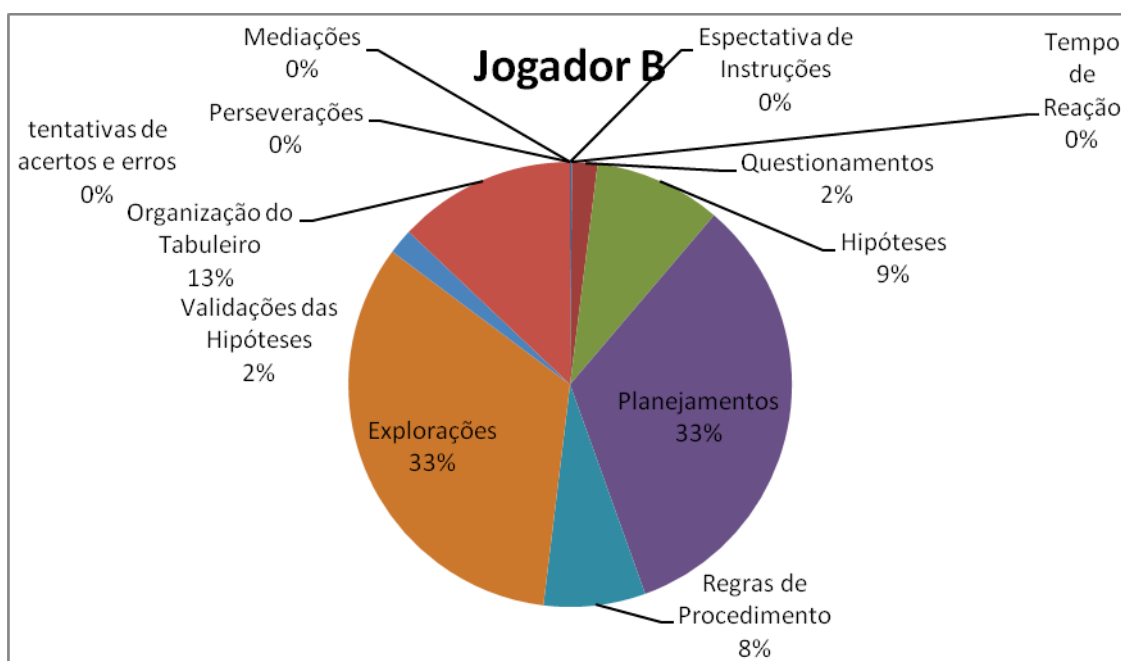
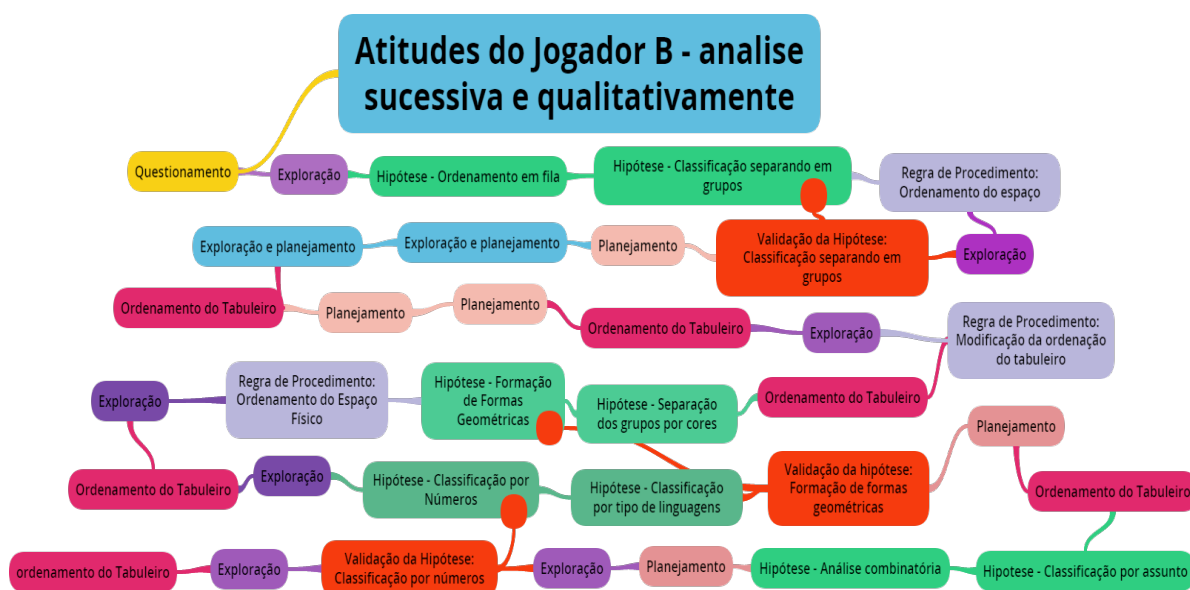


Gráfico 10: Pré-tarefa do jogador B

Apesar disso, a assinatura cognitiva do jogador B é muito interessante, pois apresenta um processo criador empírico e criativo. Várias atitudes necessárias para a construção de esquemas novos são demonstradas no percurso da solução do jogo, mas existe a necessidade de mediação imediata para criação, nos processos mentais, da empatia com os objetos, pessoas e situações. Ao se comprometer com as affordances do jogo, suas atitudes de exploração e planejamento provavelmente seriam realizadas com a observação das regras e esse jogador iria ter um desempenho favorável na construção da tarefa.



Mapa Conceitual 18: Análise Sucessiva e Qualitativa das Atitudes do Jogador B na Pré Tarefa.

O mapa conceitual 18 apresenta a análise sucessiva e qualitativa do jogador B durante a pré-tarefa. Nesse tipo de análise é mais fácil verificar que os processos mentais para a construção do pensamento inovador estão presentes. Além disso, é

possível descrever esses processos do pensamento inovador, tais como: apontar quais hipóteses foram levantadas, quais foram validadas, quais os processos que ocorreram entre essas duas atitudes (exploração, planejamento), dentre outros.

6.2. Resultados da Tarefa.

A tarefa do Game das Cartas Voadoras é a construção do quadro moldura com as cartas desenho. O quadro moldura é um grid pontilhado com 12 espaços. Esse design do jogo sugere ao jogador um movimento de completar o vazio do grid. As cartas desenhos possuem o tamanho exato do espaço vazio dentro do grid. O jogador pode escolher qualquer carta desenho, para qualquer espaço dentro do grid. Além disso, pode optar por não preencher todos os espaços do grid, ou ainda preencher com cartas desenho idênticas (as cartas desenhos se duplicavam).

Na aplicação do jogo nessa pesquisa, somente dois (2) jogadores não fizeram a tarefa: jogadores S* e B. O jogador S* apesar de criar empatia com as regras do jogo solicitou o término do jogo. O jogador B, como foi anteriormente citado, não observou o design do jogo. Outros três (3) jogadores completaram parcialmente a tarefa: jogadores J*, N* e Y* (jogadores com diagnóstico de alterações cognitivas). Todos os outros participantes completaram integralmente o grid do quadro moldura, a tarefa.

A análise da tarefa foi realizada seguindo o crivo metacognitivo das linguagens código (tabela 05), que contém todas as combinações possíveis das cartas desenhos do jogo (figura 11). A análise das cartas desenho foi somente baseada em combinações realizadas, resultando assim, um percentual de cada linguagem código ocorrida no total da construção do quadro moldura. Não foi avaliada nessa pesquisa a qualidade das linguagens código construídas pelos participantes.

O crivo metacognitivo das linguagens código foi construído conforme a teoria do neurocientista Seminário. As figuras escolhidas para compor as cartas desenho foram analisadas conforme as propriedades do design metacognitivo individual. Segue abaixo os critérios de elegibilidade das propriedades que foram apontadas para quantificar o percentual de cada combinação das figuras.

Critérios de Elegibilidade da Combinação das Figuras segundo a teoria das Linguagens Código	
L1 – Linguagem mais sensorio motor.	
<input type="checkbox"/>	Cores iguais
<input type="checkbox"/>	Formas Geométricas iguais ou semelhantes
<input type="checkbox"/>	Texturas semelhantes
<input type="checkbox"/>	Proporção de tamanho, volume semelhantes.
L2 – Linguagem áudio fonético	
<input type="checkbox"/>	Números
<input type="checkbox"/>	Letras
<input type="checkbox"/>	Notas Musicais
<input type="checkbox"/>	Placas
<input type="checkbox"/>	Linguagem de sinais
L3 – Linguagem do imaginário	
<input type="checkbox"/>	Combinações que remetam estórias com o tema explícito
<input type="checkbox"/>	Memórias de acontecimentos
L4 – Transitividade das linguagens	
<input type="checkbox"/>	Combinações que remetem estórias com o tema implícito
<input type="checkbox"/>	Temas divergentes

Tabela 12: Critérios de Elegibilidade da Combinação das Figuras segundo a teoria das Linguagens Código.

Segundo Seminério, L3 (imaginário) é a linguagem mais importante para um melhor desempenho de todas as outras linguagens. Quanto mais fluente é o individuo no imaginário mais possivelmente suas linguagens são fluidas. L1 e L2 linguagens mais básicas são conceituais fundamentais para a formação das demais. E L4, sendo a mais complexa das linguagens, possibilita mais soluções para resolução de problemas.

Apesar dessa intercolaboração entre as linguagens, cada uma possui seus próprios processos de formação. Cada linguagem guarda dentro do seu aspecto funcional regras generativas de recepção, seleção, arquivamento de conteúdos. Mas em contrapartida, os conteúdos quando recebidos, selecionados e arquivados equivocadamente nas linguagens mais conceituais, esse fato pode comprometer todo o processo de registro nas linguagens mais complexas (L3 e L4).

Nos resultados dessa pesquisa do game das cartas voadoras ocorreu um fato interessante: jogadores com o desempenho mais interessante foram as que as Ls se mostraram mais distribuídas com um leve aumento do percentual de L3. O resultado mais expressivo foi do jogador G, segundo o gráfico 11.

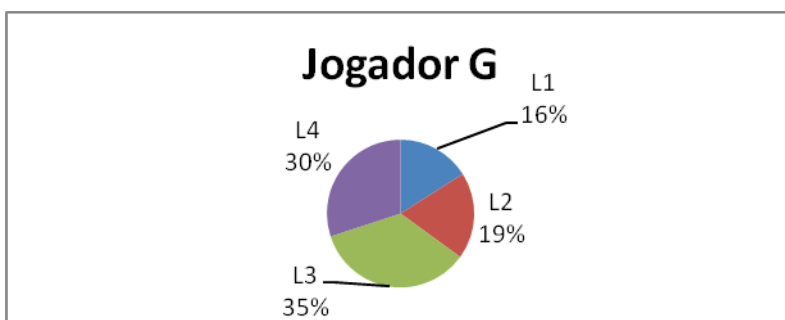


Gráfico 11: Resultado da Tarefa do Jogador G

Outros jogadores que obtiveram resultados semelhantes, mas com uma leve queda do percentual de L2. Comparando os resultados do jogo com o desempenho escolar e entrevista com os jogadores, percebeu-se que esses indivíduos possuíam uma dificuldade evidenciada na linguagem escrita. Assim, o jogador A (gráfico 12) que está em fase de alfabetização, jogador L (gráfico 13) que relatou sua dificuldade na compreensão de textos.

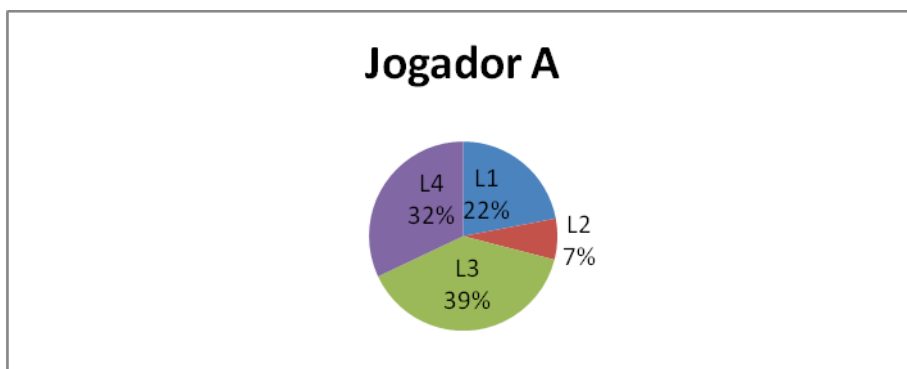


Gráfico 12: Resultado da Tarefa do Jogador A

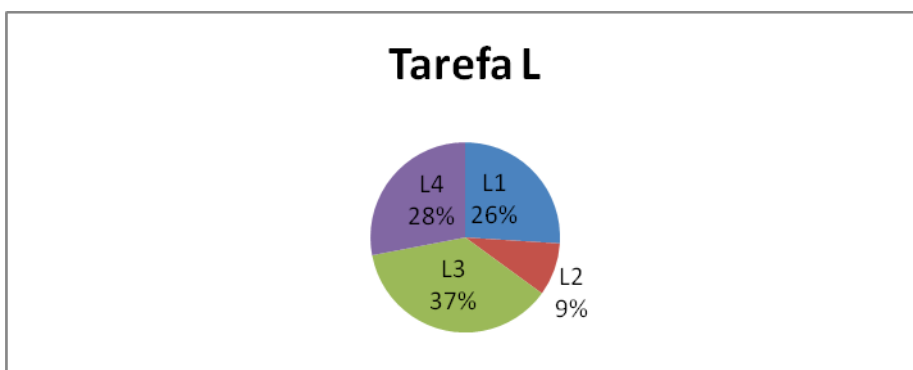


Gráfico 13: Resultado da Tarefa do Jogador L

O jogador N* (gráfico 14) apresentou resultado interessante com relação a L2, sendo o percentual mais baixo de todos os jogadores. Esse fato vem colaborar com o diagnóstico clínico de possível dislexia. Há uma desproporcionalidade entre as Ls, principalmente com um percentual maior por tarefa não concluída. Mas apesar disso, percebe-se um percentual expressivo em L3 que confirma o estilo de vida do jogador ligado as artes.

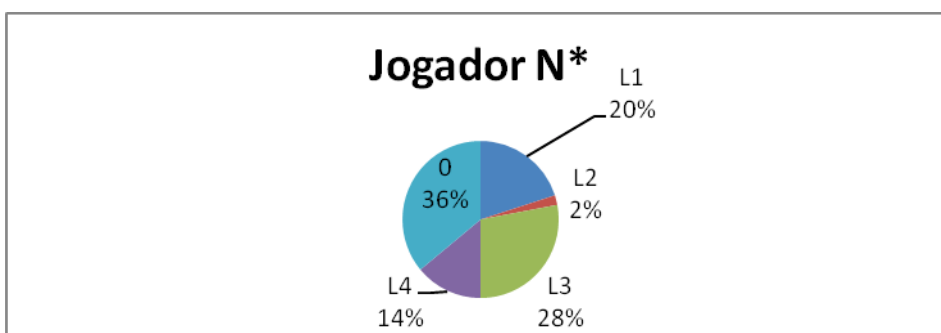


Gráfico 14: Resultado da Tarefa do Jogador N*

Outro jogador com resultados interessantes foi o jogador C (gráfico 15), que apesar de ter concluída toda a tarefa, obteve desproporcionalidade nos percentuais das Ls. Esse jogador alfabetizado não demonstra nas avaliações educacionais nenhuma alteração importante. Mas nos resultados, apresenta um aspecto sensório motor e por isso no prognóstico cognitivo (gráfico 16) o aspecto de exploração é marcante. Exposto a mediação personalizada para diminuir a desproporcionalidade possivelmente suas atitudes serão mais planejadas e menos impulsivas. Sua assinatura cognitiva sugere imaturidade cognitiva com aspecto positivo para o amadurecimento, como demonstra o percentual de L3.

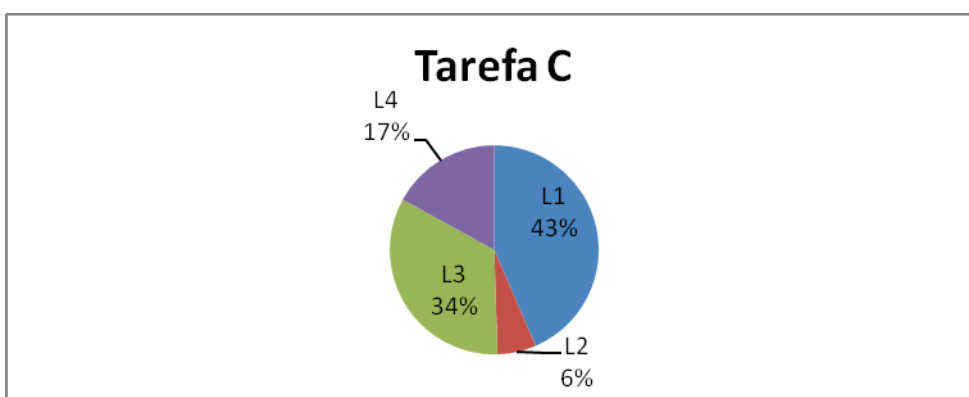


Gráfico 15: Resultado da Tarefa do Jogador C

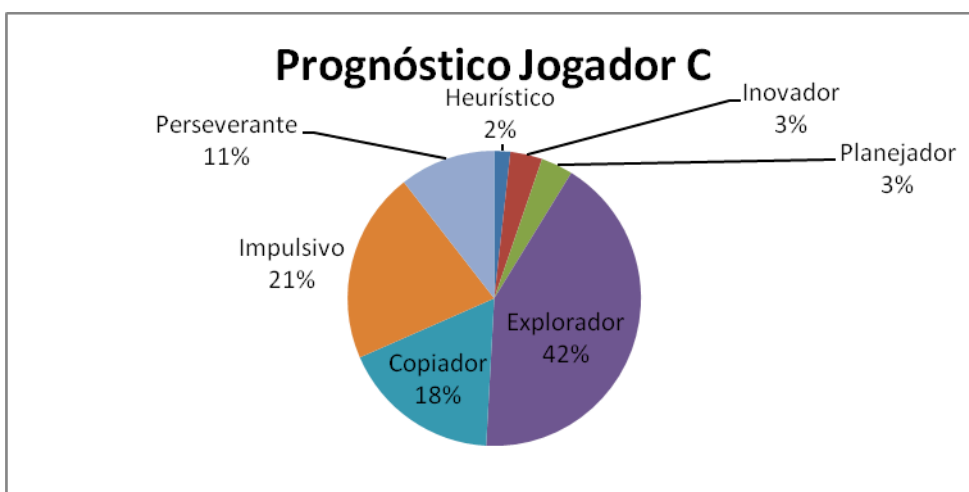


Gráfico 16: Prognóstico do Jogador C

O jogador Z* (gráfico 17) apresenta resultados positivos no jogo, mas ainda está em fase escolar pré-silábica com grau I (aluno com alterações importantes que apresentam repetência). Esse foi o fato mais relevante em toda a pesquisa, pois apresenta dois fatores que necessitam de reavaliação: a qualidade da construção das linguagens código em cada indivíduo e a forma de avaliação desses alunos diferentes dentro do ambiente escolar.

O resultado jogador Z* (gráfico 17) em comparação ao jogador G (gráfico 11) apresenta o mesmo equilíbrio proporcional das Ls. Os prognósticos são parecidos nos aspectos funcionais dos processos mentais na pré-tarefa e na resolução dos desafios.

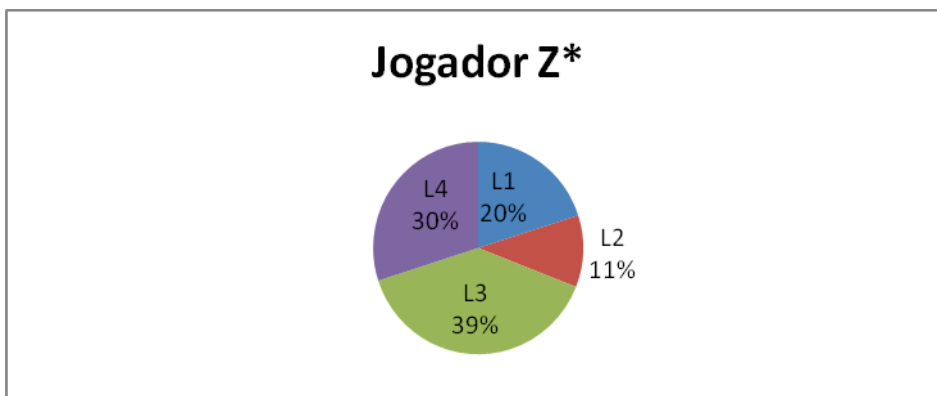


Gráfico 17: Resultado da Tarefa do Jogador Z*



Gráfico 18: Prognóstico do Jogador Z*

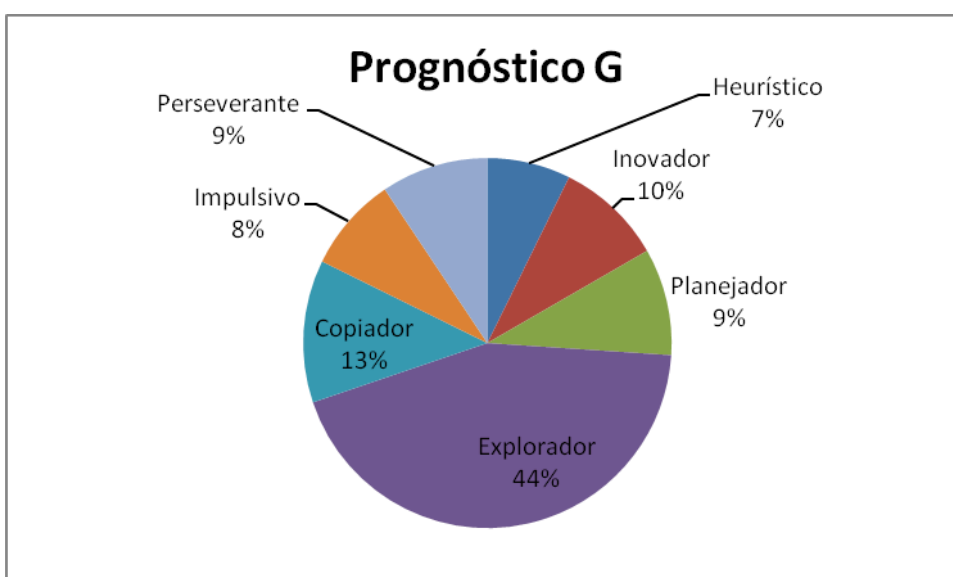


Gráfico 19: Prognóstico do Jogador G

O jogador F* (gráfico 20) apresenta desproporcionalidade nos percentuais das linguagens código, com um ligeiro aumento do percentual de L3. O valor muito abaixo de L2 e

o diagnóstico pedagógico sugere alguma construção inadequada do conteúdo das linguagens. Isso pode ser demonstrado no resultado final do jogo, o prognóstico do jogador F* (gráfico 21) em comparação com jogador N*(gráfico 22).

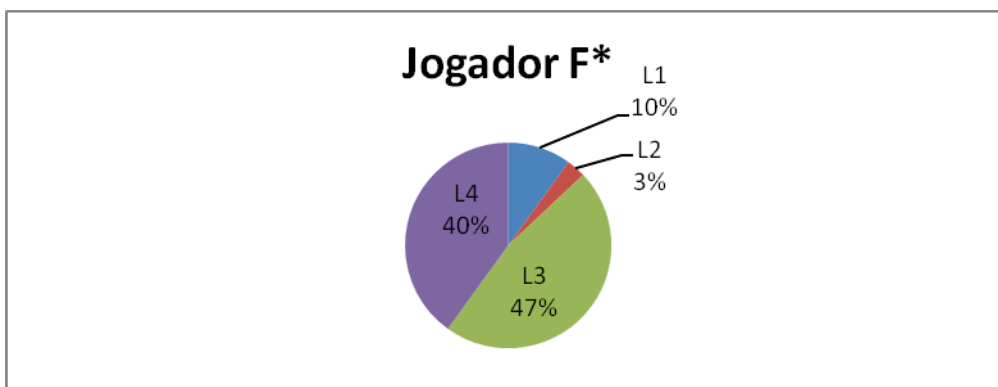


Gráfico 20: Resultado da Tarefa do Jogador F*

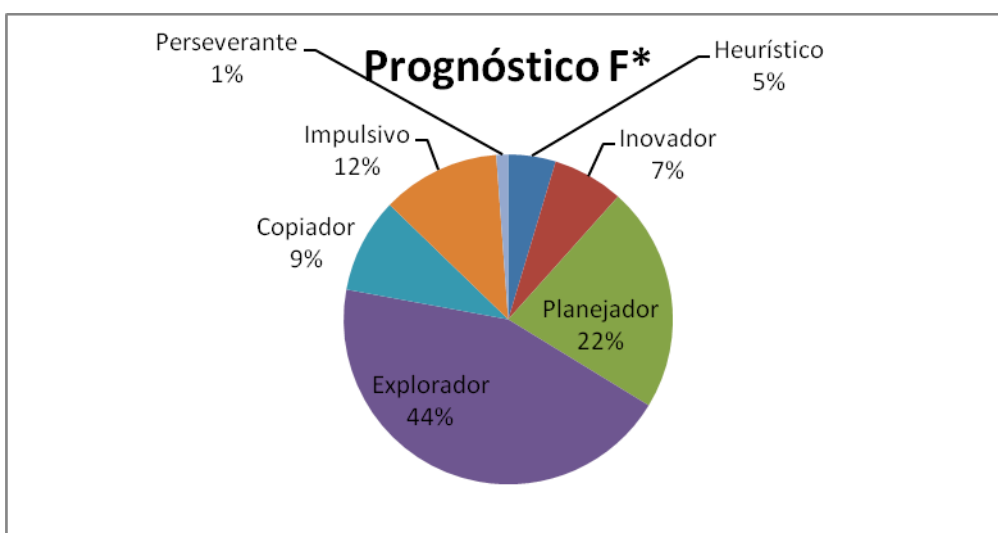


Gráfico 21: Prognóstico do Jogador F*

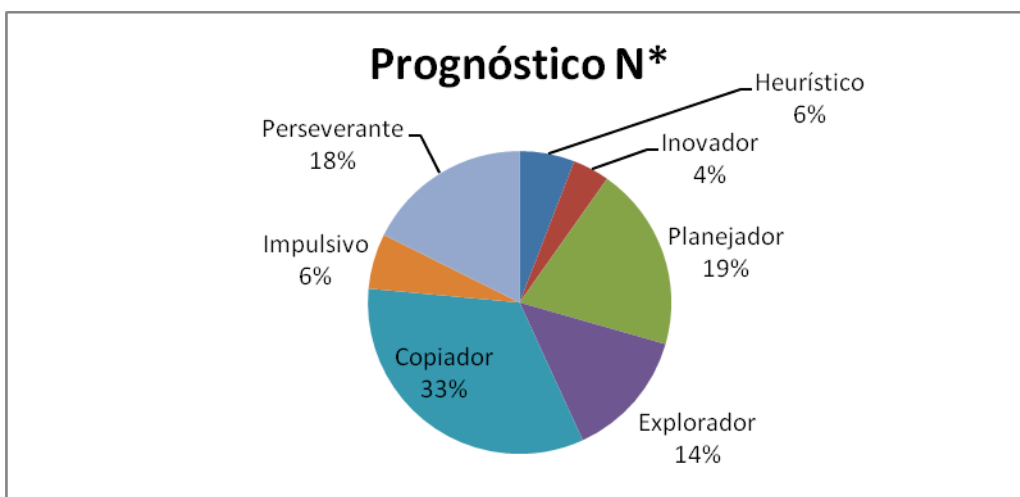


Gráfico 22: Prognóstico do Jogador N*

O jogador Y* (gráfico 23) além de apresentar desproporcionalidade acentuada, demonstra prognósticos complexos tanto no resultado final do jogo (gráfico 24) quanto o diagnóstico pedagógico. O jogador Y* está em fase de hipótese pré-silábica com alteração no desenvolvimento cognitivo e motor, sem acompanhamento clínico e nem diagnóstico médico.

O jogador J*

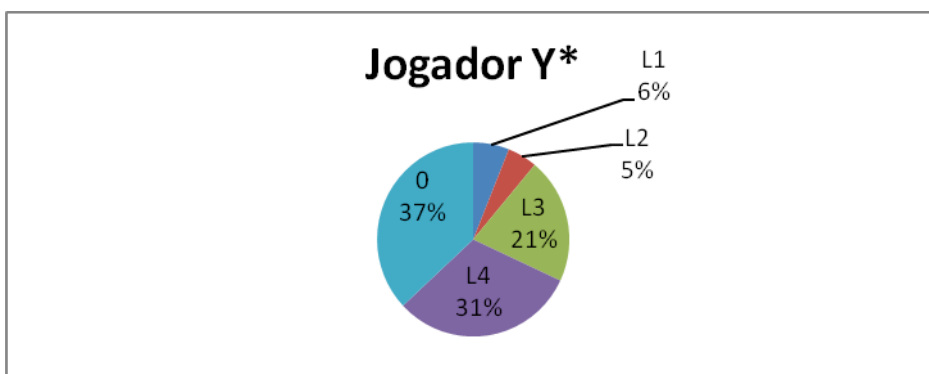


Gráfico 23: Resultado da Tarefa do Jogador Y*

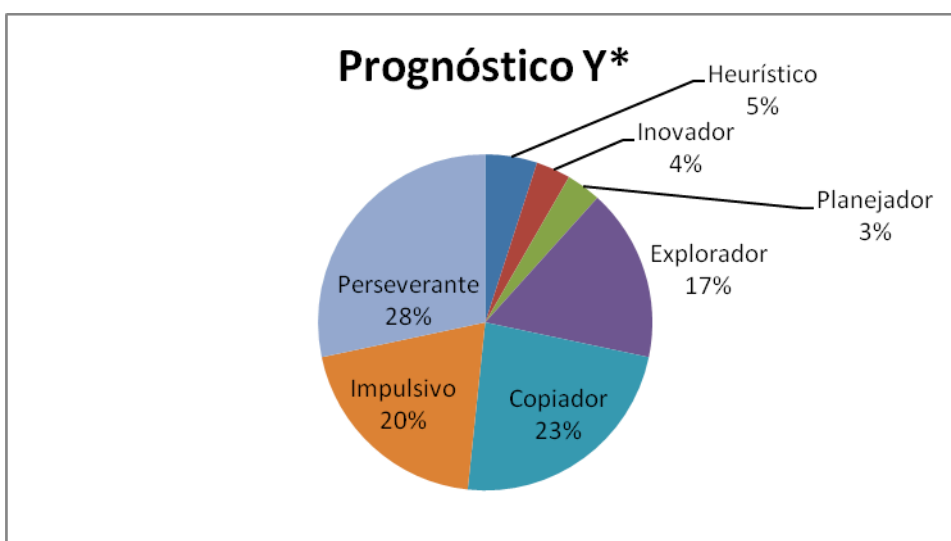


Gráfico 24: Prognóstico do Jogador Y*

O jogador J*(gráfico 25) não conclui 95% da tarefa o que impossibilitou a análise da proporção das linguagens código. Mas a verificação das atitudes diante do jogo (gráfico 26) demonstram que o jogador J* se encontra em estado complexo. Inclusive corroborando com o diagnóstico pedagógico do aluno.

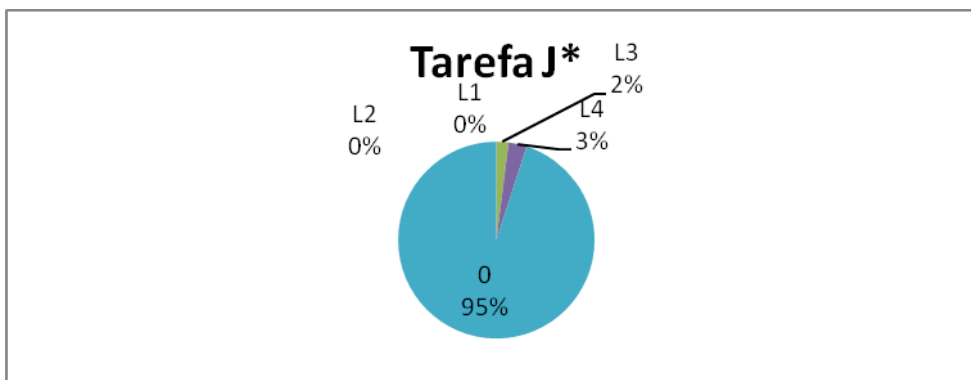


Gráfico 25: Resultado da Tarefa do Jogador J*

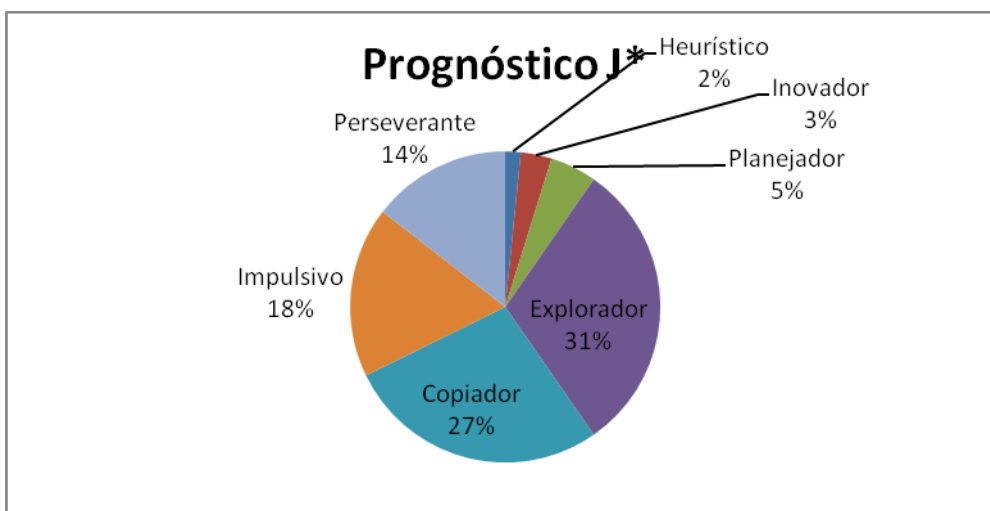


Gráfico 26: Prognóstico do Jogador J*

6.3. Resultados Finais do Game das Caratas Voadoras: Prognóstico.

O prognóstico dos jogadores é o objetivo mais importante do game inteligente. As informações contidas no gráfico do prognóstico do jogador apresentam o caminho para transformar os processos mentais inadequados. A mediação cognitiva personalizada com finalidade de majorar os processos só pode acontecer de forma eficaz caso a análise seja realizada nas dimensões neuropedagógicas coerentes com o que está sendo pesquisado.

O gráfico final dos resultados das atitudes dos jogadores é denominado prognóstico. Esse resultado é uma foto da assinatura cognitiva do jogador. O seu caráter é informativo que tem um potencial caracterizador quando comparado com outras informações. Diagnósticos clínicos, pedagógicos, entrevistas, avaliações comparativas com grupos semelhantes ou diferentes acrescentam informações que possibilitam uma real análise cognitiva.

O prognóstico aponta sete (7) perfis cognitivos estudados no game das cartas voadoras: heurístico, inovador, planejador, explorador, copiador, impulsivo e perseverante. Cada atitude realizada durante a solução dos desafios na pré-tarefa e na tarefa forma computadas pelos crivos metacognitivos resultando em percentuais em cada perfil.

Além disso, atitudes selecionadas da pré-tarefa (questionamento, hipótese, planejamento, exploração, regra de procedimento, validação das hipóteses, expectativa de

instrução, mediação e perseverança) formam o escore de cada perfil. Esse gradiente é construído não com a quantidade de ações, mas grupo de ações positivas ou negativas. Então cada perfil forma um somatório de grupo de ações realizadas pelo jogador ao longo do jogo.

O perfil heurístico foi caracterizado pela ação de levantamento de hipóteses e validação dessa mesma hipótese, para cada hipótese levantada com a sua posterior validação contou como ponto para o perfil heurístico. No caso do perfil copiador foi a soma das ações: expectativa de instruções e mediações. Inovador foi a tríade de ações questionamento, hipótese e planejamento. Seguem na planilha (tabela 13) todos os perfis com os seus respectivos escores matematizados. Após a soma dessas ações é construído o gráfico do prognóstico (gráfico 27)

Perfis Cognitivos	Ações durante a pré-tarefa e tarefa	Escore para prognóstico
Heurístico	Hipótese + validação dessa mesma Hipótese	1 para o grupo
Inovador	Questionamento+Hipótese+Planejamento	1 para o grupo
Planejador	Ações de Planejamento	1 para cada ação
Explorador	Ações de exploração	1 para cada ação
Copiador	Expectativa de instrução+mediação	1 para cada ação
Impulsivo	Regra de Procedimento sem realizar as ações do grupo do perfil inovador	1 para cada ação
Perseverante	Perseverança	1 para cada ação

Tabela 13: Escore para Tratamento das informações para construção do Prognóstico

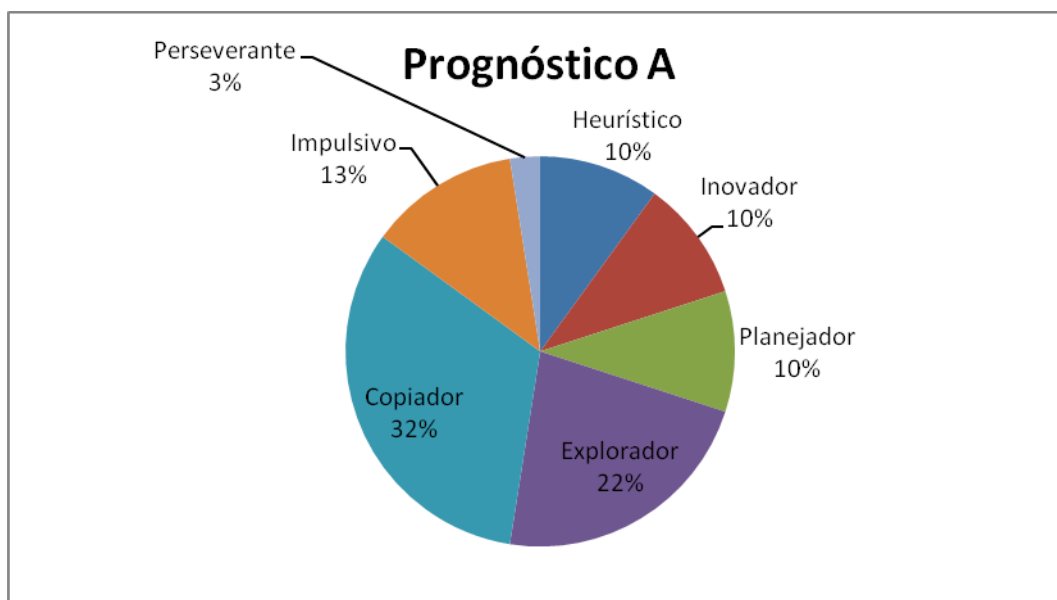


Gráfico 27: Prognóstico do Jogador A

CAPÍTULO 7 – TRABALHOS FUTUROS E CONCLUSÃO

*"Não confie em mim, teste-me".
Aaron Beck*

Neste capítulo são apresentadas algumas das várias oportunidades de trabalhos futuros a respeito da avaliação de assinaturas cognitivas. Principalmente, a aplicação do jogo virtual das Cartas Voadoras calibrado conforme os resultados do jogo manipulável. A conclusão do trabalho fecha a pesquisa, mas não esgota o tema.

7.1. Trabalhos Futuros

O Game das Cartas Voadoras foi programado durante o ano de 2014 pelos estagiários do Ensino Médio Integrado ao Ensino de Informática do Colégio Pedro II. Durante esse período o game serviu para o ensino da utilização da ferramenta Python e noções de teorias Neuropedagógicas para compreensão da teoria dos Games Inteligentes para esses alunos.

O jogo manipulável com os seus resultados servirá de calibração do game programado. O game virtual, depois de calibrado, disponibilizará uma ampla coleta de informações de um número muito maior de jogadores analisáveis. O potencial de construção de um banco de informações potencializará os recursos para introdução no ambiente escolar. Podendo inclusive variar a idade dos participantes modificando o prisma de avaliação e dos crivos.

A pretensão da pesquisa é refazer depois de 6 meses o jogo virtual com os mesmos jogadores analisados do jogo em material manipulável. Com isso, comparar os dados e verificar o quanto o ambiente virtual pode induzir a respostas distintas do jogo manipulável. Após essa etapa, disponibilizar para um número maior de jogadores para criar um engenho fácil de gestão das informações colidas para beneficiar os profissionais da educação.

7.2. Conclusão.

O início da pesquisa era uma questão: Como avaliar os padrões do pensamento criador de forma a ser demonstrável por uma assinatura cognitiva? No percurso da jornada para responder essa pergunta outras questões surgiram. Algumas os teóricos estudados responderam, outras os resultados do jogo esclareceram, mas a maioria ficou aberta à doce dúvida.

Alias - a dúvida! Esse processo mental que desloca a cognição de um patamar a outro de forma mágica, mas que agora pode ser descrito e compreendido matematicamente. Bärbel na conclusão do seu livro “O Desenrolar das Descobertas da Criança” imaginou o dia que sua teoria pudesse pular do manipulável para a inteligência artificial e finalmente descrever essas fabulosas descobertas. Esse dia foi ontem.

Por isso, Games Inteligentes é mais do que uma pretensão educacional, pois não está ocupando um lugar de reflexão sobre metodologia de ensino. A proposta é democratizar a informação personalizando os processos cognitivos desenvolvendo a capacidade elementar de cada indivíduo. Aprender conteúdos educacionais até fazem parte da proposta dos games inteligentes, mas não é o seu foco.

Fomentar a metacognição no outro é permitir que a coragem surja de dentro para fora e a vontade cresça para percorrer o caminho libertador do conhecimento. Mas para isso seja mais do que uma refinada filosofia otimista e passe a ser uma realidade no

ambiente educacional é preciso que a dúvida não morra. As pesquisas sobre games inteligentes estão ganhando forma, beleza e acima de tudo eficiência.

O game das Cartas Voadoras vem a colaborar de forma expressiva nesse caminho inédito de análise de assinaturas cognitivas. Respondendo a pergunta matriz dessa pesquisa: sim é possível avaliar os padrões do pensamento criador de forma a ser demonstrável por uma assinatura cognitiva. A engenharia desse processo foi descrita por intermédio de vários documentos, crivos metacognitivos, mapas conceituais, tabelas e gráficos. A mágica virou matemática.

Em contrapartida, os resultados fomentaram outros recortes neuropedagogicos para explicar os “porquês” e “comos” que surgiram. Não necessariamente os recortes são mais das mesmas teorias, mas a visão precisa ser mais ampla para que novas soluções surjam, citando a teoria da heurística de Puchkin.

Ao se deparar com crianças com grau I (pior grau da escola regular brasileira) demonstrando alta capacidade cognitiva não pode ser um ponto de parada. Mas um novo ponto de partida com as muitas dúvidas e não com as eventuais respostas prontas. Talvez esse ponto tenha sido mais interessante do que constatar que a ferramenta realmente funciona ao confirmar o diagnostico clinico e educacional de alguns jogadores.

Ao invés de colaborar com inúmeras pesquisas que avaliaram o ensino brasileiro. A pesquisa dos Games Inteligentes propõe uma efetiva mudança, uma solução para esse sofrimento. O ambiente escolar já não é o mesmo, os alunos estão distantes de serem os mesmos e as soluções precisam ser diferentes. O potencial transformador é imenso por conta da comunicação fluida por meio dessa interface cibernética metacognitiva.

A ferramenta dos Games Inteligentes propõe indiscutivelmente uma transformação dos usuários e do ambiente educacional. Esse novo lugar será digno de muitas pesquisas e muitas duvidas que serão percorridas e fomentadas por toda a parte.

Bibliografia

Arnheim, Rudolf. *Arte e Percepção Visual: Uma Psicologia da Visão Criadora*. São Paulo: Pioneira e EDUSP, 1980.

Ausubel, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

Broch, José Carlos. *O Conceito de Affordance Como Estratégia Generativa No Design de Produtos Orientados para Versatilidade*. UFRGS, 2010.

Colinvaux, Dominique "Pensador rigoroso, homem afável". *Revista Educação - História da Pedagogia*, nº 1, pgs. 6-19. Editora Segmento. São Paulo, 2010.

Dehaene, S. *Os Neurônios da Leitura*. Penso: Porto Alegre, 2012.

Gibson, J.J. *The Perception of the Visual World*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.

Guilford, J.P.. *The Nature of Human Intelligence*, 1967.

Inhelder, Bärbel et CAPRONA, Denys. *Vers le Constructivisme Psychologique: Structures? Procédures? Les deux indissociables*. In: Inhelder, Bärbel. et al. *Le cheminement des découvertes de l'enfant. Recherche sur les microgenèses cognitives*. Paris: Delachaux et Niestlé, 19-46, 1992.

Inhelder, Bärbel[et al.]. *O Desenrolar das descobertas da criança: pesquisa acerca das microgeneses cognitivas*. Trad. Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Jung, C. *O Homem e Seus Simbolos*. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 2008.

Kienitz M.L. *Modelo fractal das microgeneses cognitivas: uma metodologia para a mediação metacognitiva em jogos computacionais*, *SBIE 2012*.

Kishimoto, Tizuko Morchida. *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira, 1998

Luria, A. R. *Fundamentos de Neuropsicologia*. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1981.

Maddux, C.D. & Gibson, D. *Research Highlights in Technology and Teacher Education 2012*. SITE. Retrieved January 13, 2014 from <http://www.editlib.org/p/41222>. 2012.

Marques, Carla Verônica; Oliveira, Carlo E.T. de; Motta, Cláudia (Org.). [et al.]. *A Revolução Cognitiva: um estudo sobre a teoria de Franco LoPresti* Seminário. Instituto de Matemática. Núcleo de Computação Eletrônica. Relatório Técnico 04/09. Rio de Janeiro. 2009.

Marques, C. V. M et al. *Neuropedagogia e Informática I: A Revolução Cognitiva – um estudo sobre a teoria de Franco Lo Presti* Seminário. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2009. 98 p. (Relatório Técnico, 03/09).

Marien, H. *Unconscious Goal Activation and the Hijacking of the Executive Function*. *Journal of personality and social psychology* [0022-3514], 2012.

Maule, R.W. Framework for Metacognitive Mapping to Design Metadata for Intelligent Hypermedia Presentations. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 10(1), 27-45. Norfolk, VA: AACE. Retrieved January 13, 2014 from <http://www.editlib.org/p/8448>. 2001.

Moreira, M. A. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa. Aprendizagens significativas* (pp. 1-69). Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, Brasil. 2009.

Piaget J. A formação do símbolo na criança, imitação, jogo e sonho, imagem e representação Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

Pimentel, M e Fuks, H. Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Puchkin, V.N. Heurística A Ciência do Pensamento Criador. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969.

Relatório Técnico UFRJ/PPGI, A Máquina da Metacognição, Neuropediatria II, 2010.

Seminário, Franco Lo Presti. Inteligência como constructo e como processo: sumário das pesquisas ao longo do tempo. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 23, 2002. Disponível em SEMINÁRIO, Franco Lo Presti. Inteligência como constructo e como processo: sumário das pesquisas ao longo do tempo. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 23, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v12n23/12.pdf> . Acessado em 14 de janeiro de 2014.

Seminário, Franco LoPresti. [et al.]. *Elaboração Dirigida: um caminho para o desenvolvimento metaprocessual da cognição humana*. Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais. Cadernos do ISOP, nº 10, Rio de Janeiro, Ed. FGV, 1987.

Seminário, Franco LoPresti; Anselmé, C. R.; Chahon, M. Metacognição: um novo paradigma. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, RIO DE JANEIRO, v. 51, n. 1, 1999.

Shimamura A. e Janet Metcalfe, *Metacognition: Knowing about Knowing*. Massachusset Institute of Tecnology Cambridge, 1992.

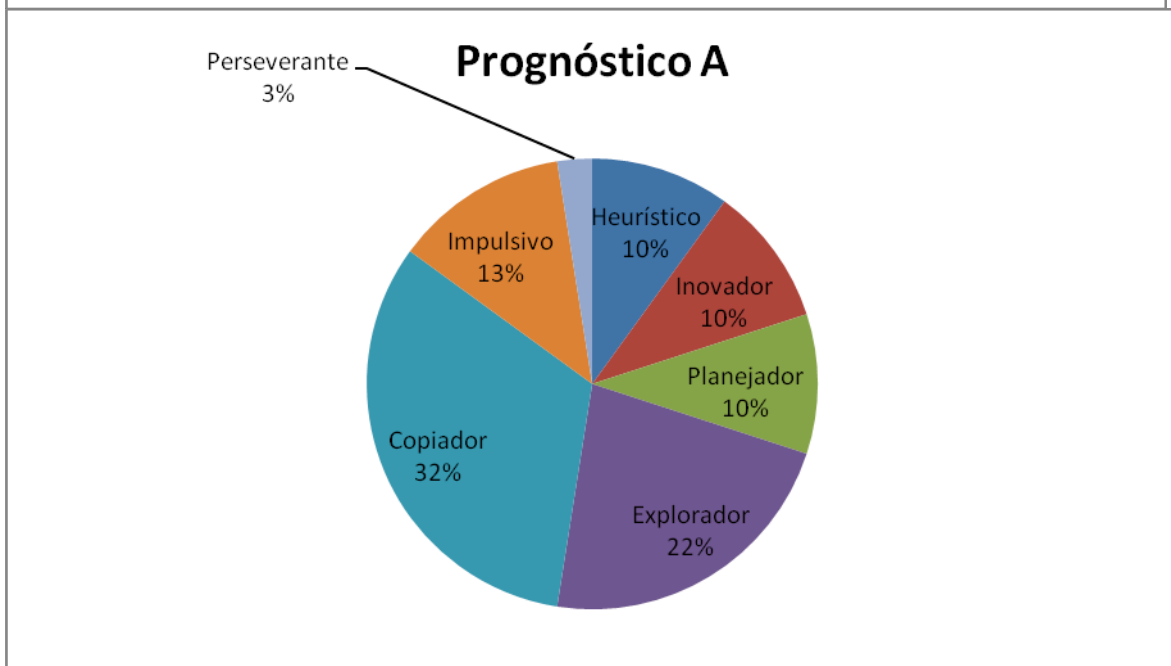
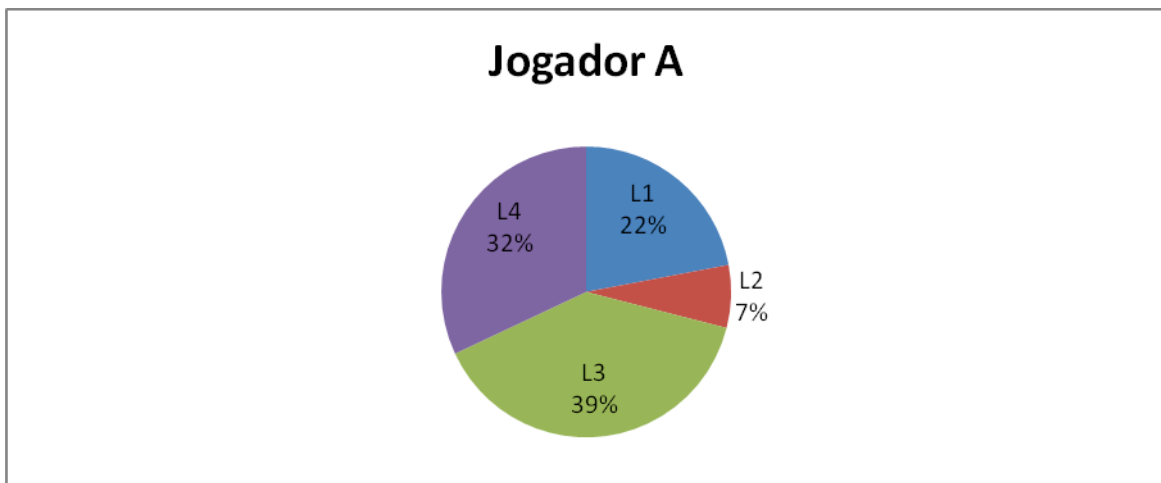
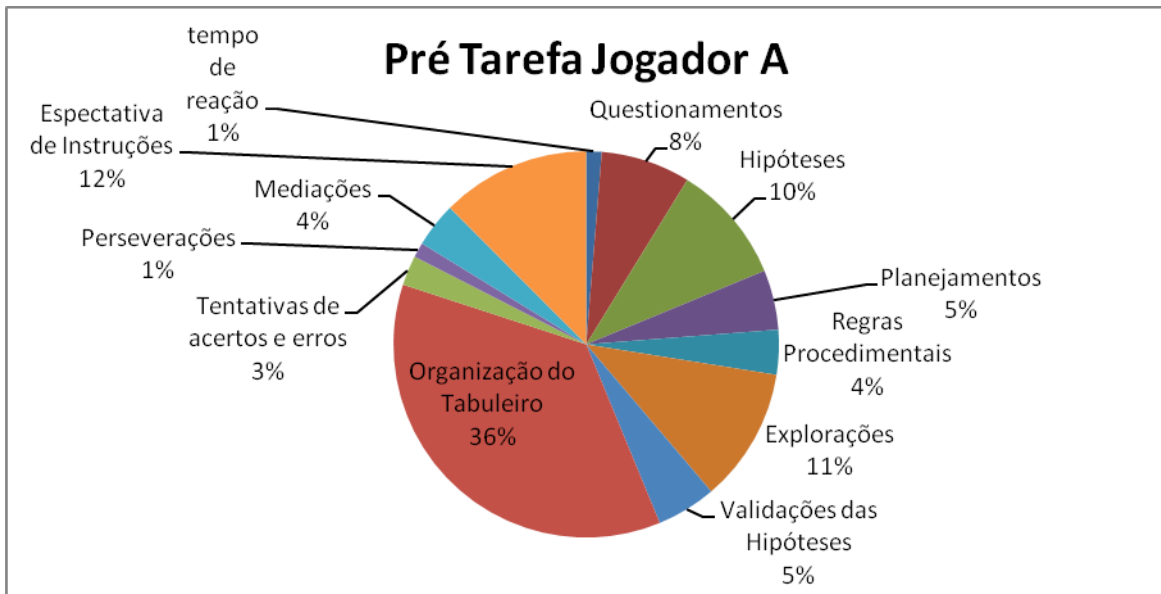
Vygotsky L. *Construção do Pensamento e da Linguagem*. SP, Martins Fontes, 2011.

Xavier, G. *A Condição Eletrolúdica Cultura Visual Nos Jogos Eletronicos*. Teresopolis, Rio de Janeiro Novas Ideias, 2010.

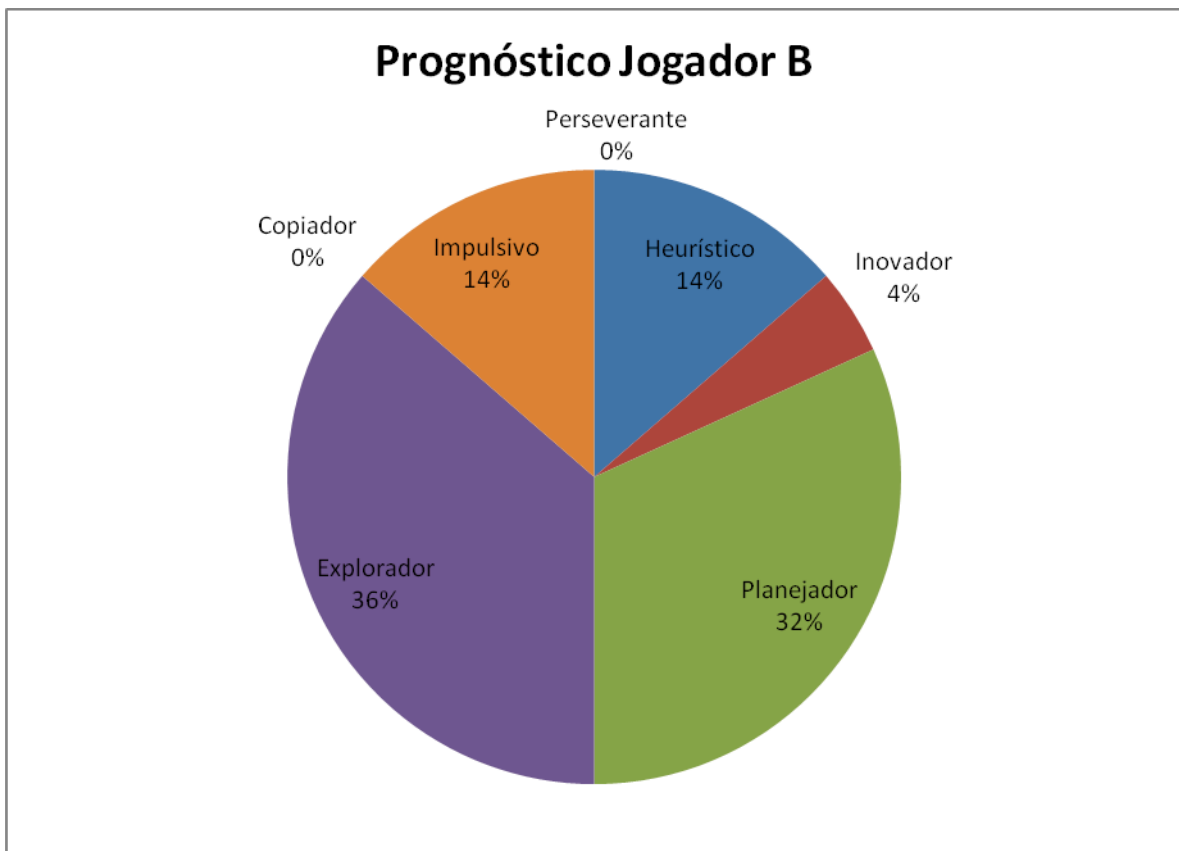
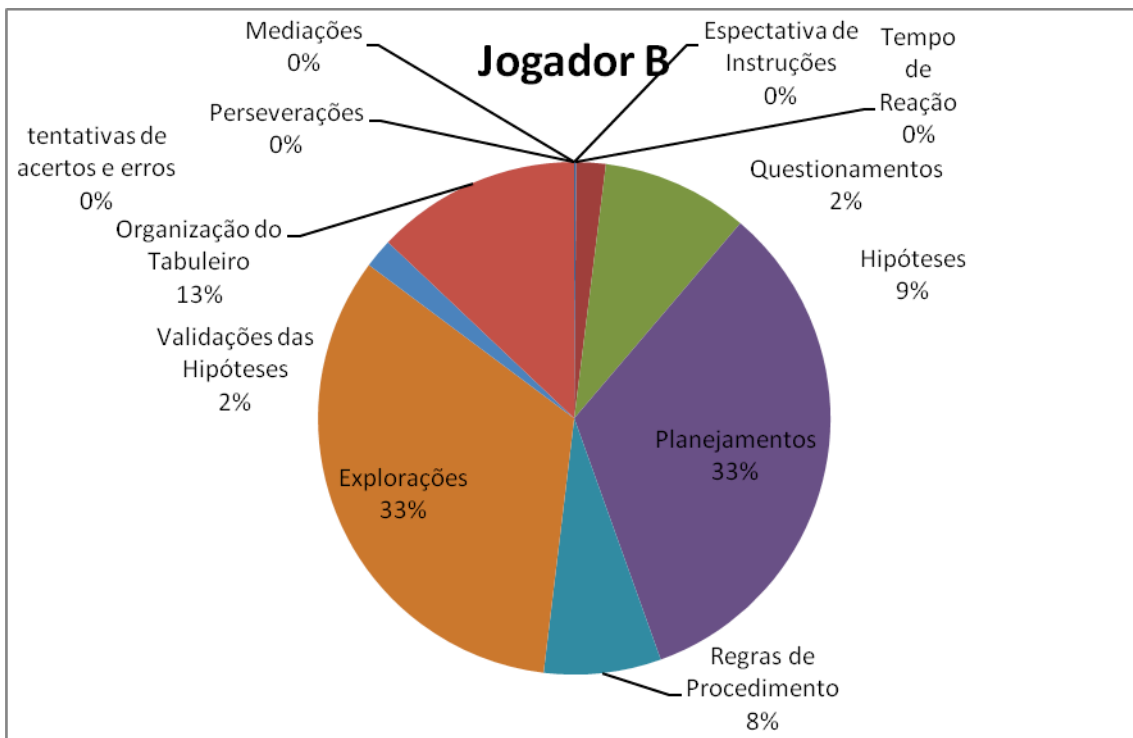
Xavier, J.A *Psicogenética Demarcando os Processos da Vida*. São Paulo: Vesper Editora, 2004.

Xavier, J. *Psicogenética Educacional*. São Paulo: Vesper Editora, 2006.

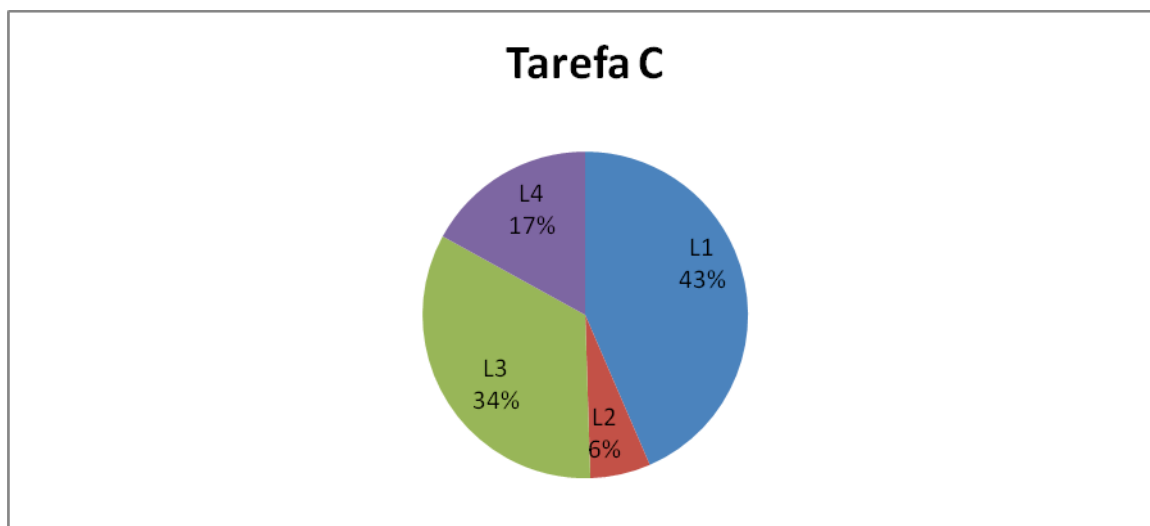
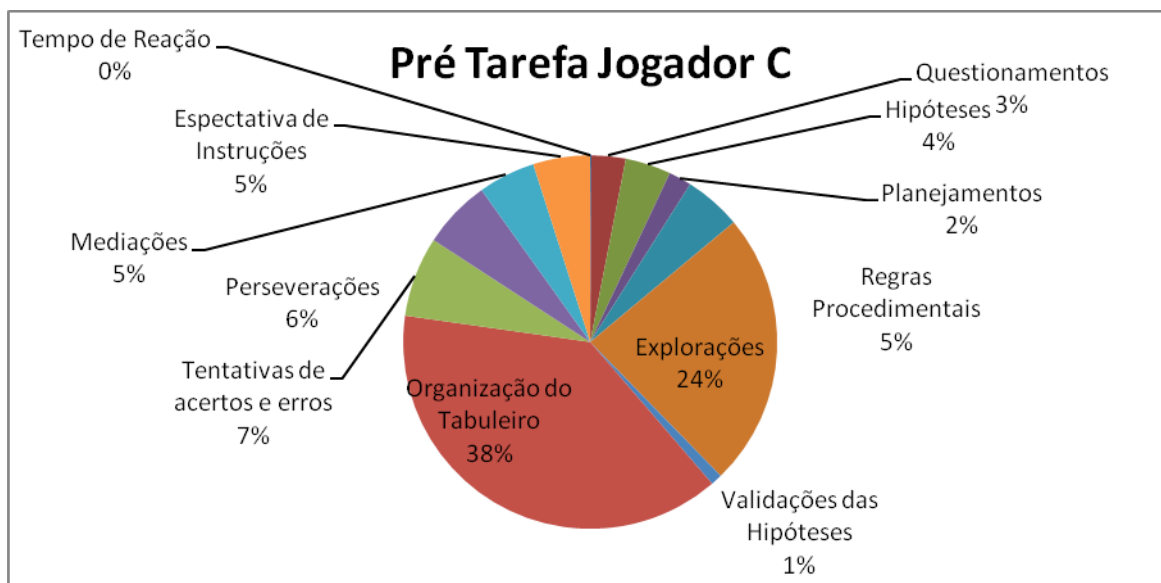
Anexo 1: Resultados do Jogador A

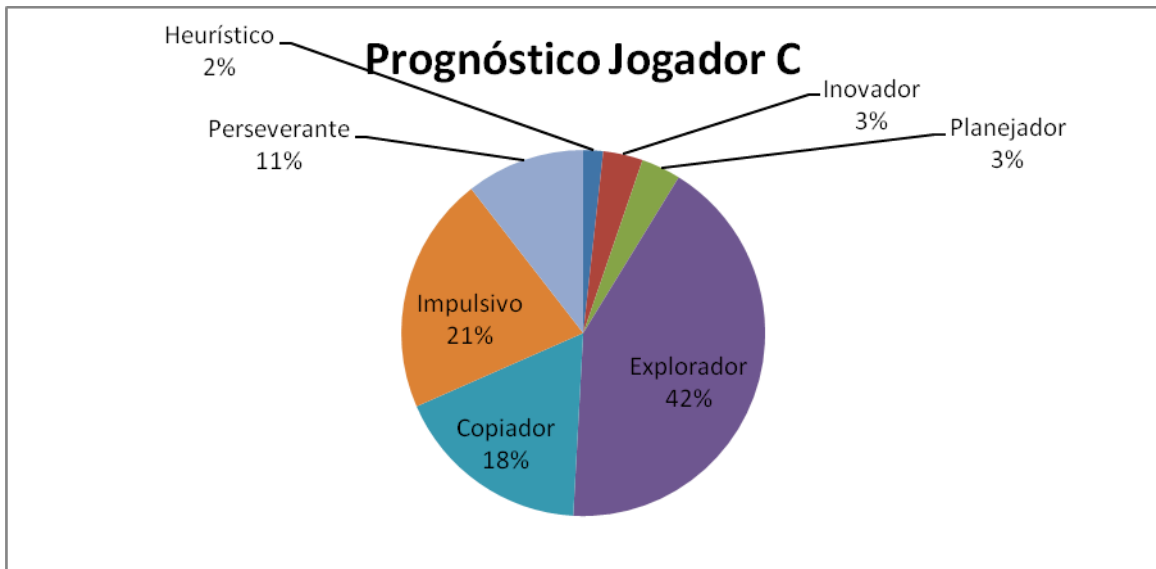


Anexo 2: Resultados do Jogador B

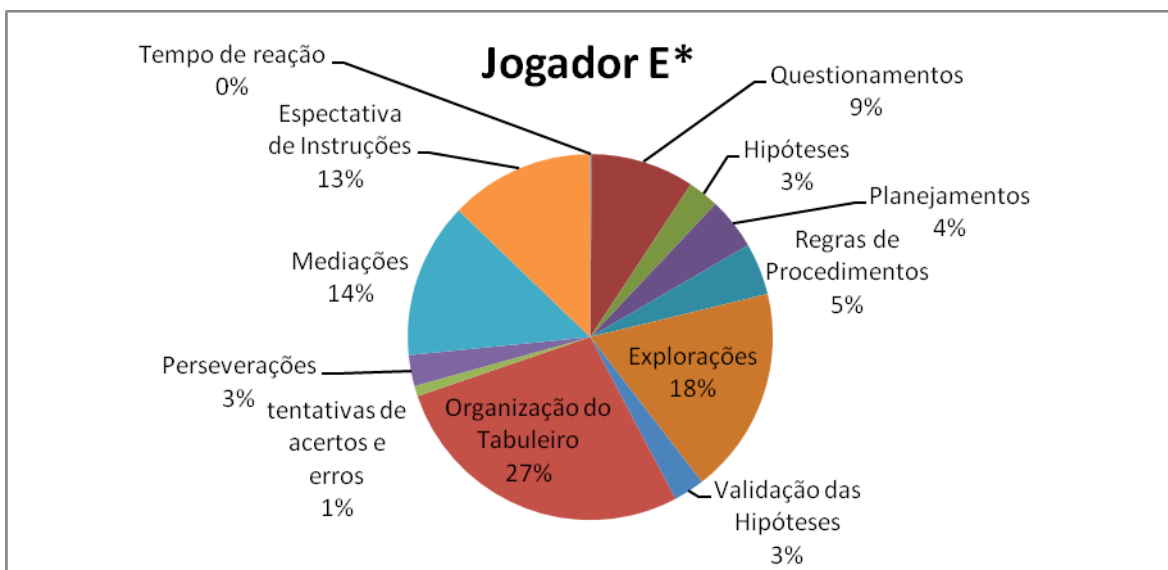


Anexo 3: Resultados Jogador C

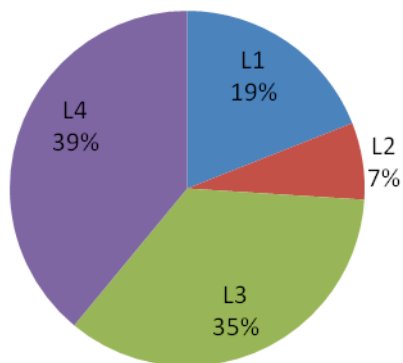




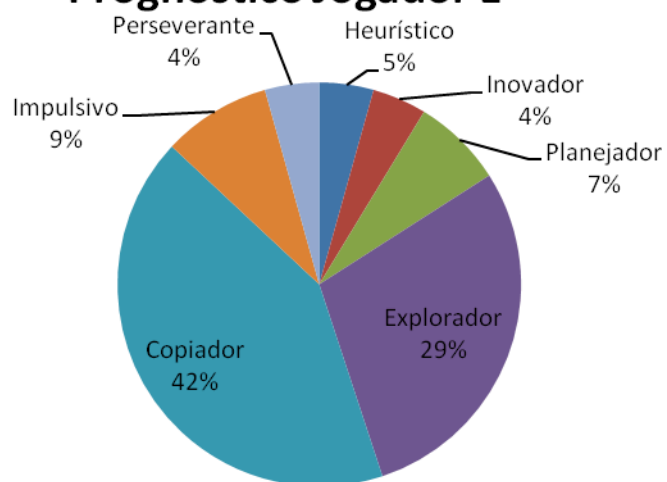
Anexo 4: Resultados do Jogador E*



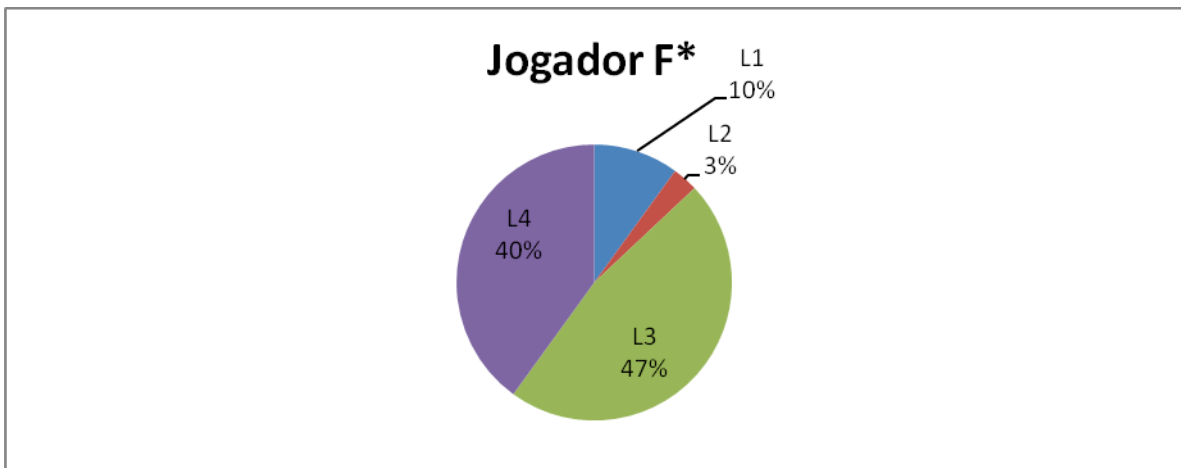
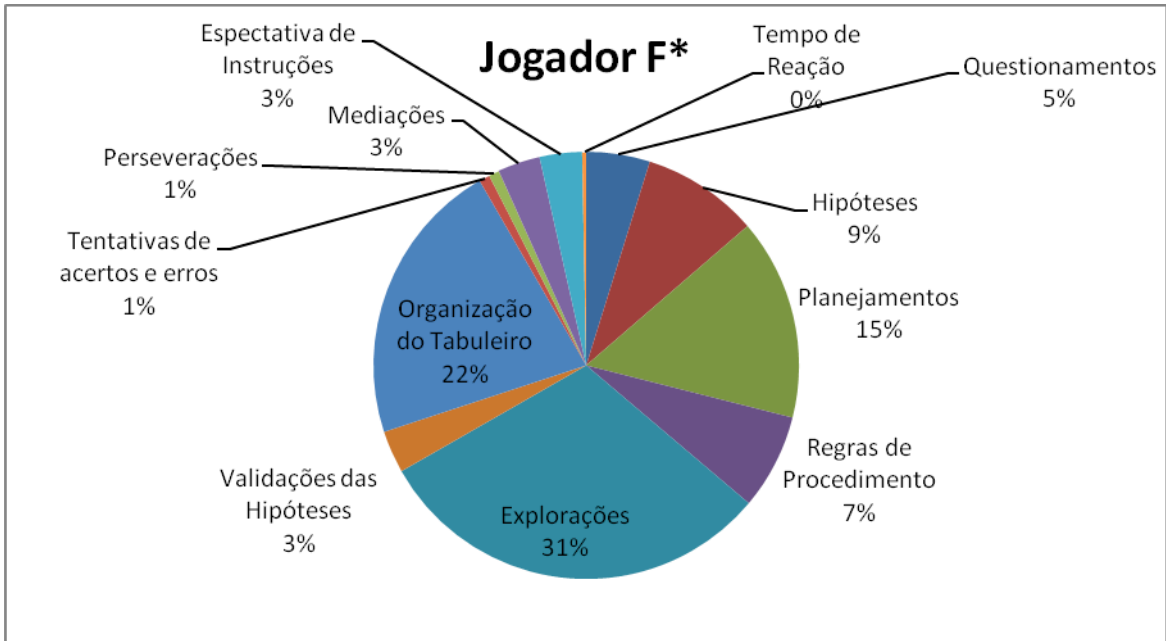
Tarefa E*

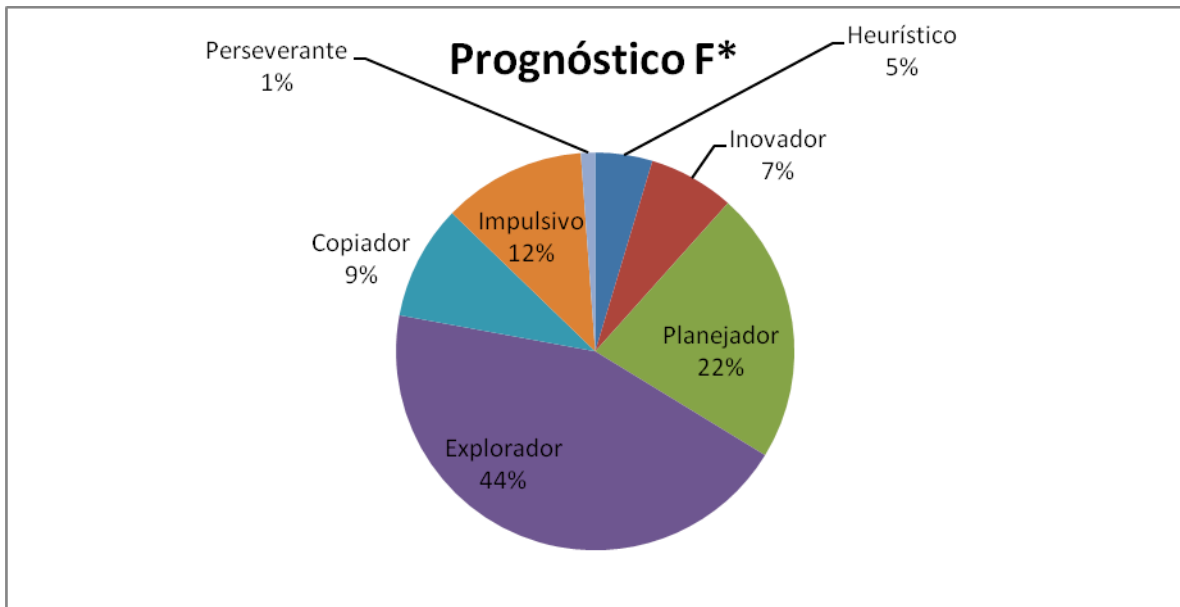


Prognóstico Jogador E*

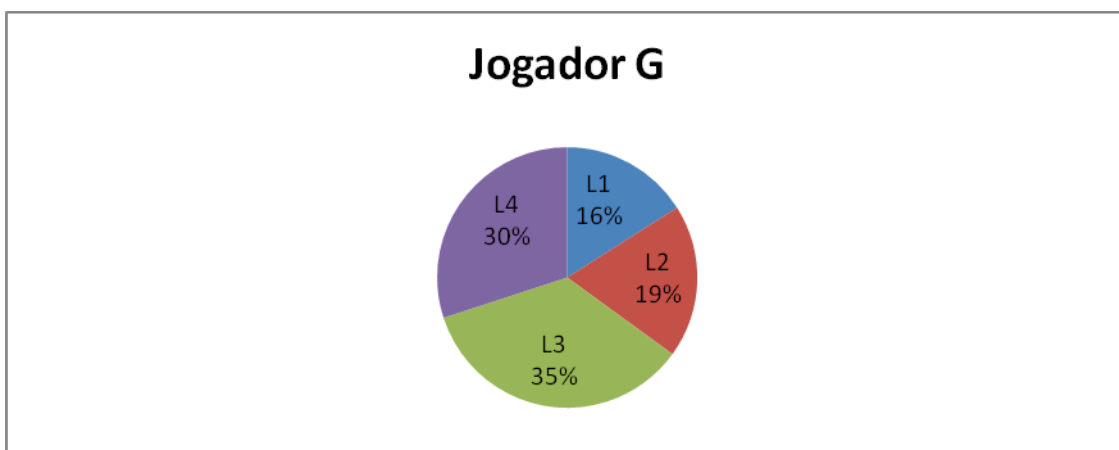
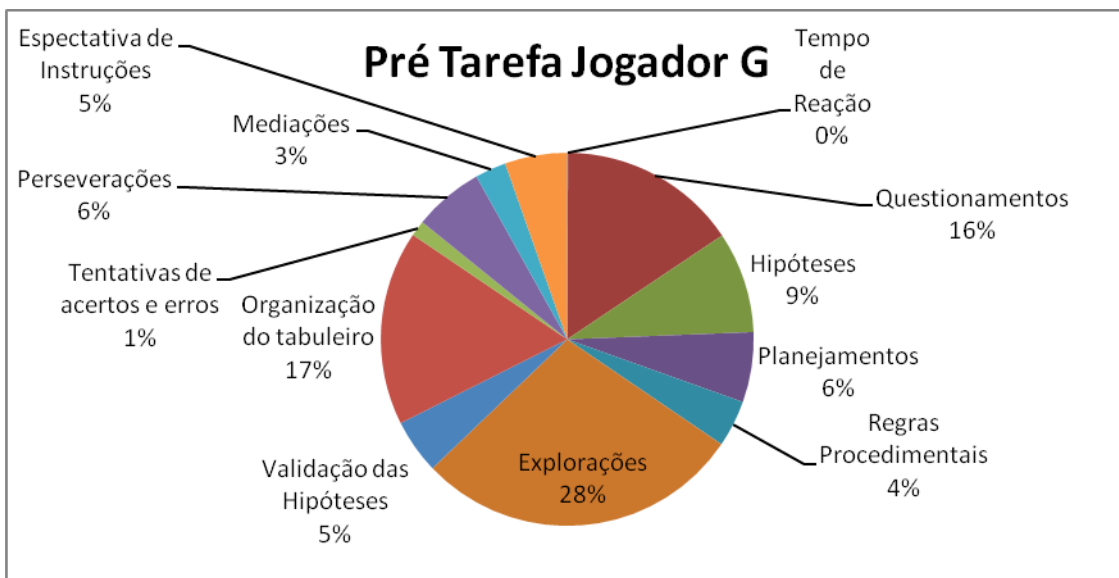


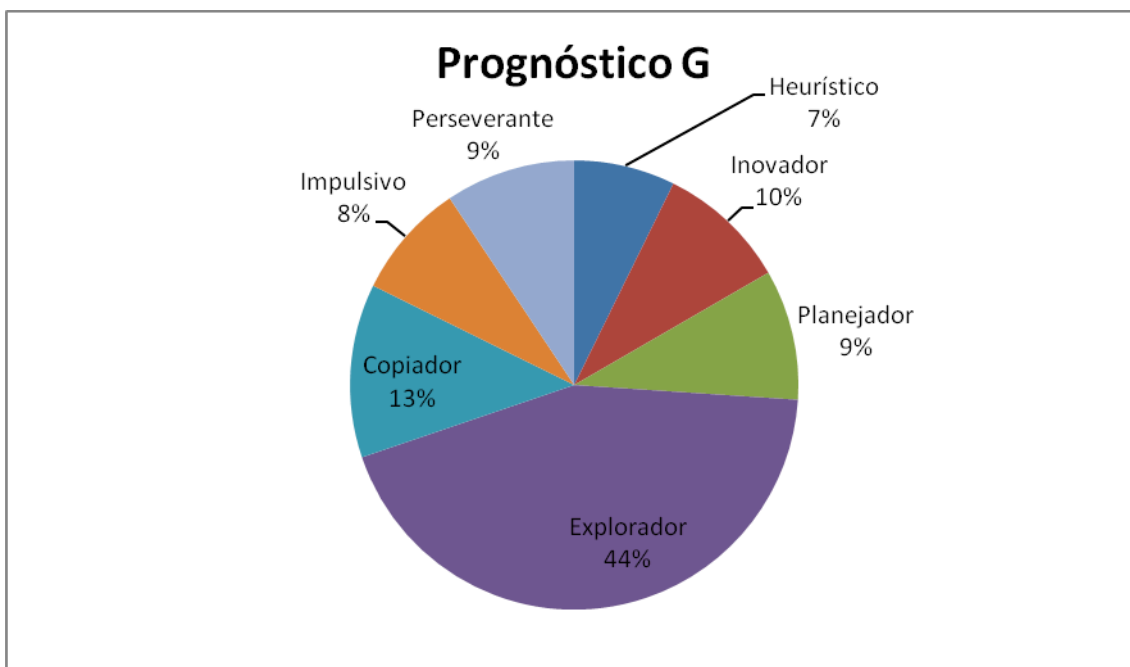
Anexo 5: Resultados do Jogador F*



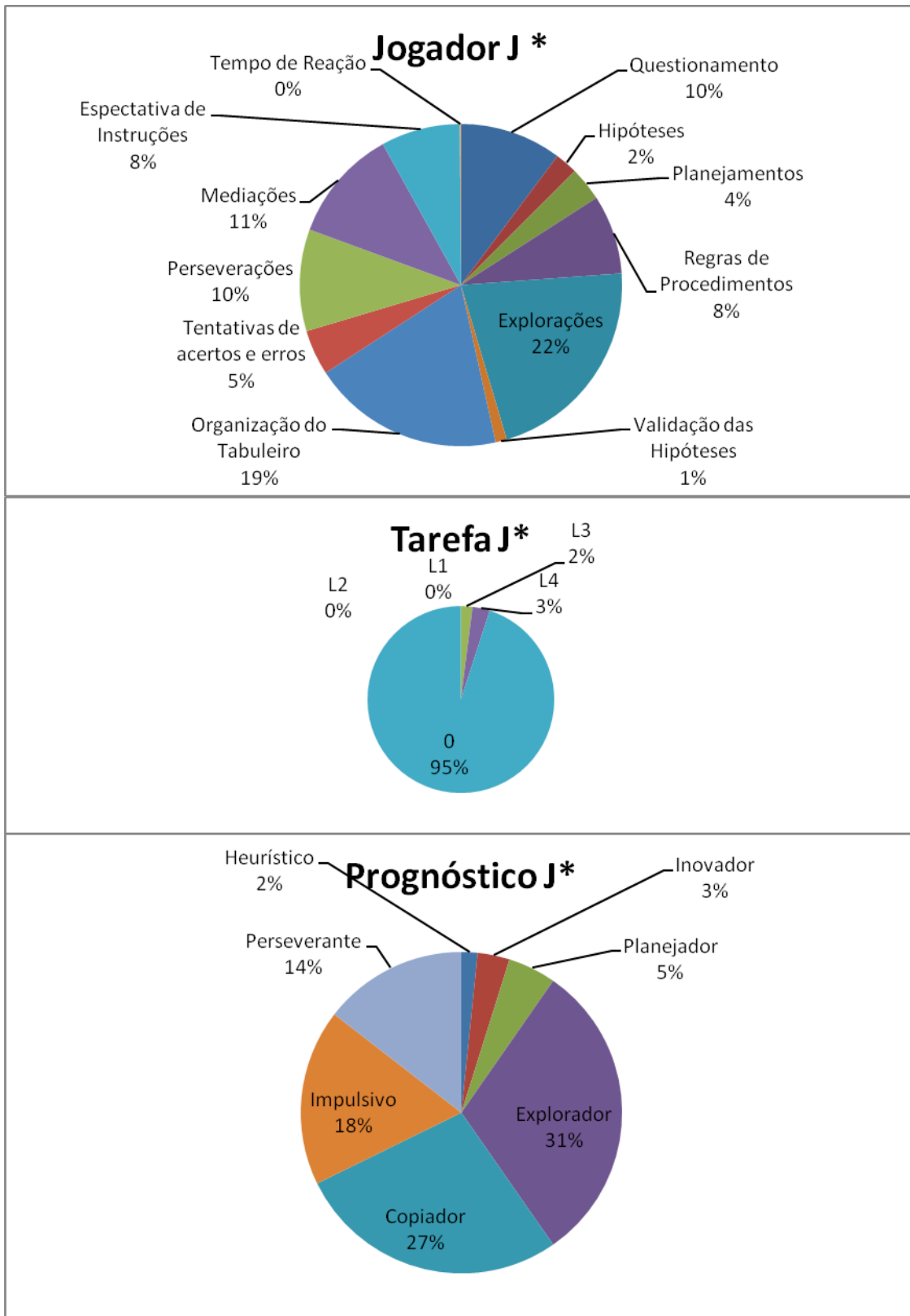


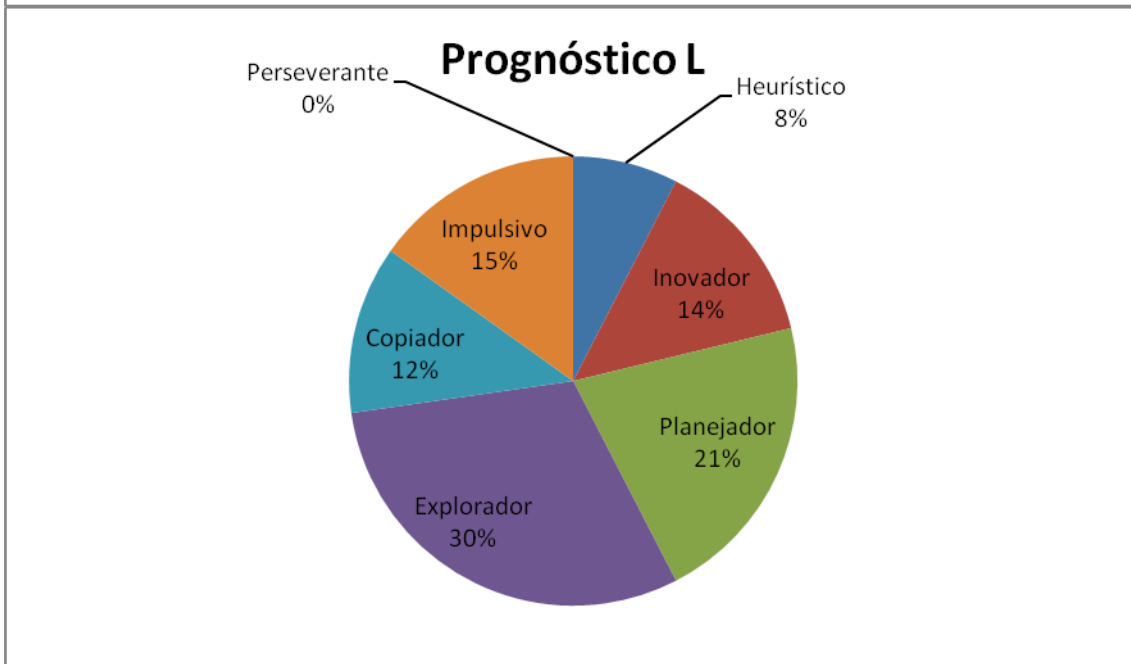
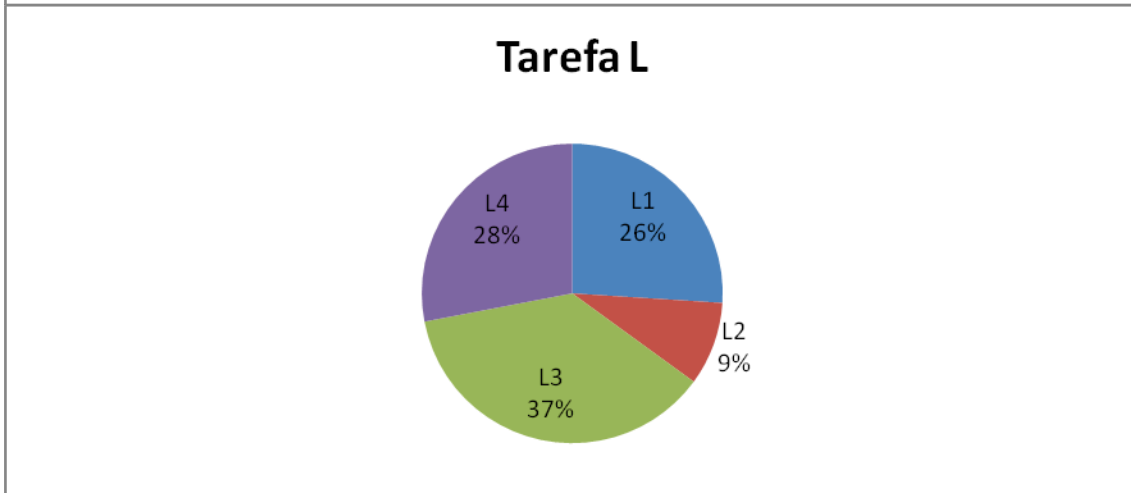
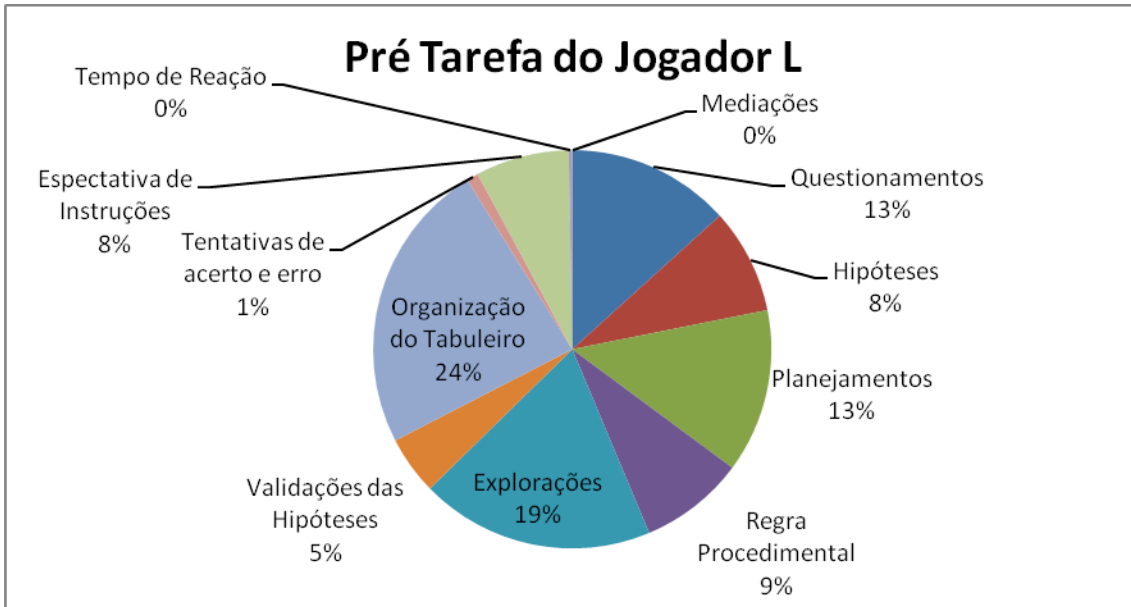
Anexo 6: Resultados do Jogador G



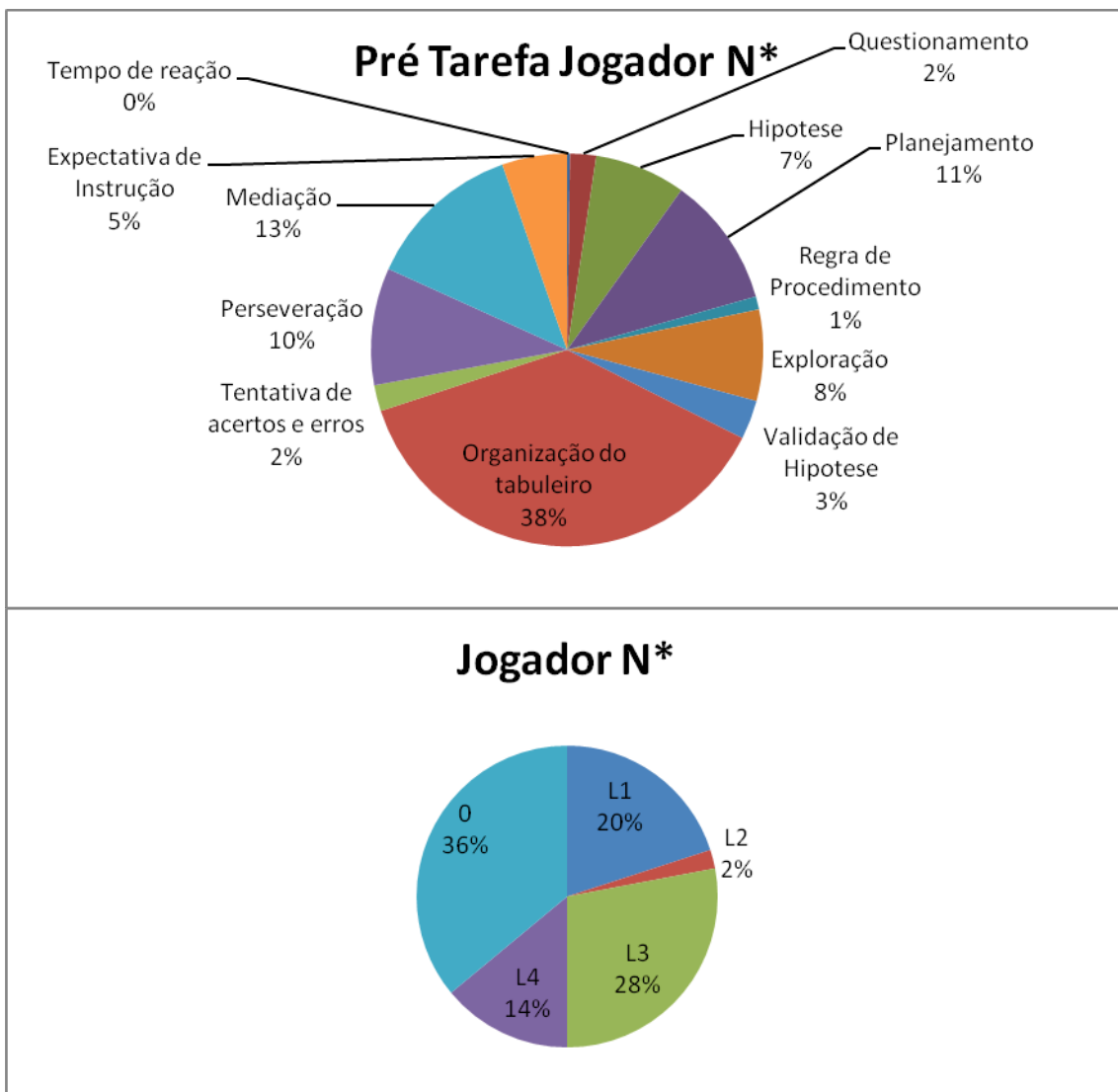


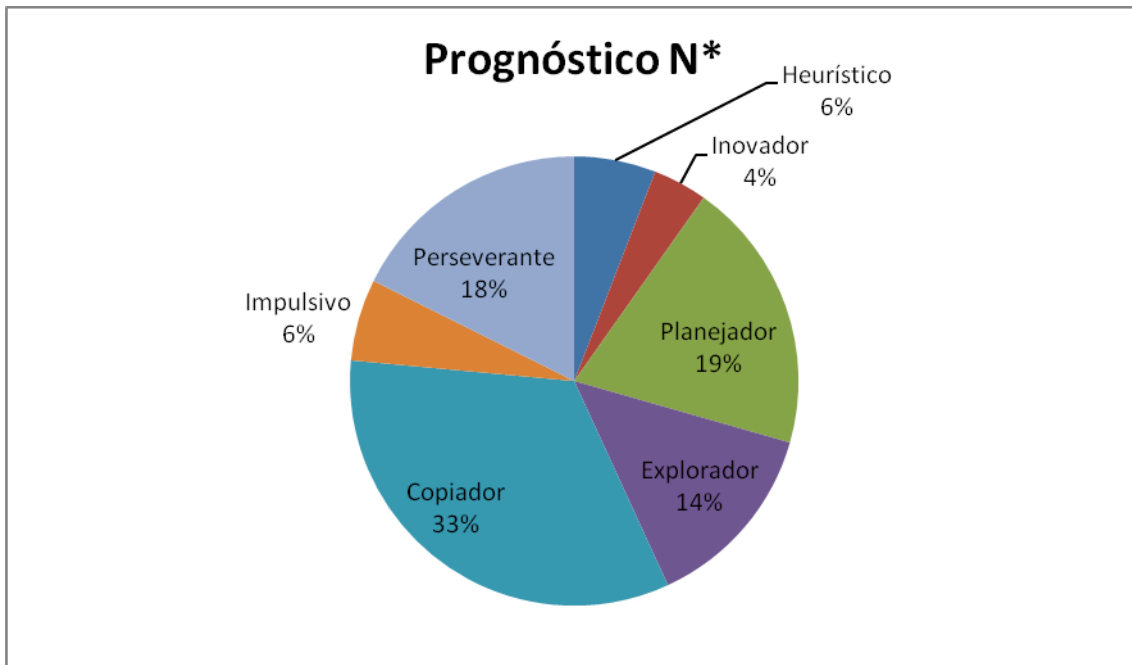
Anexo 7: Resultados do Jogador J*



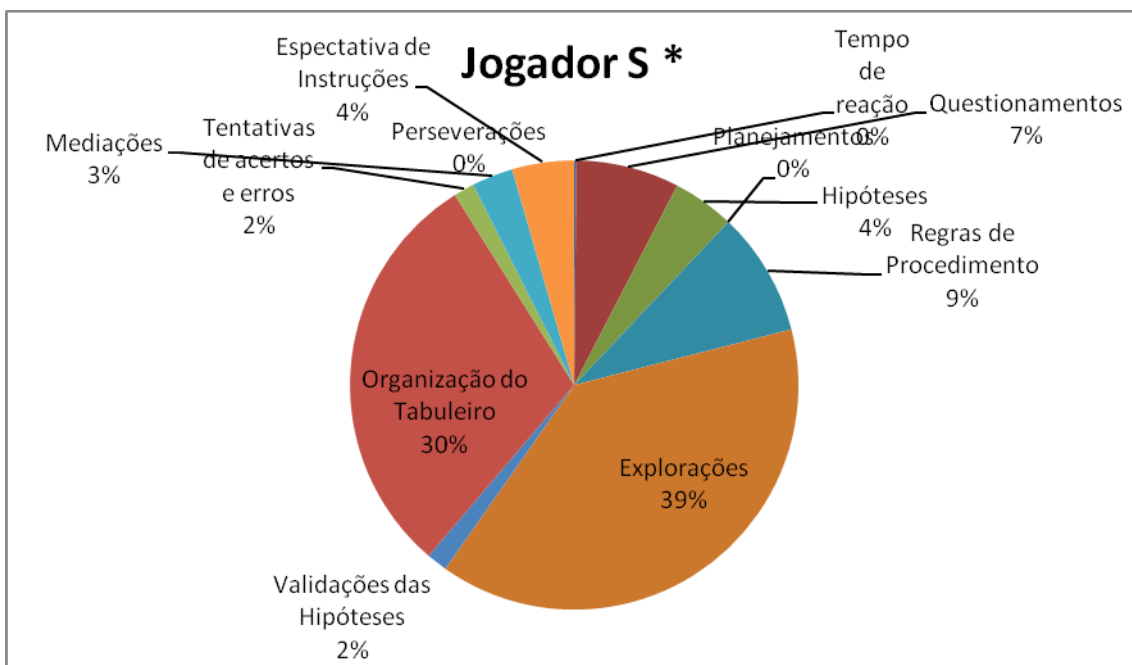


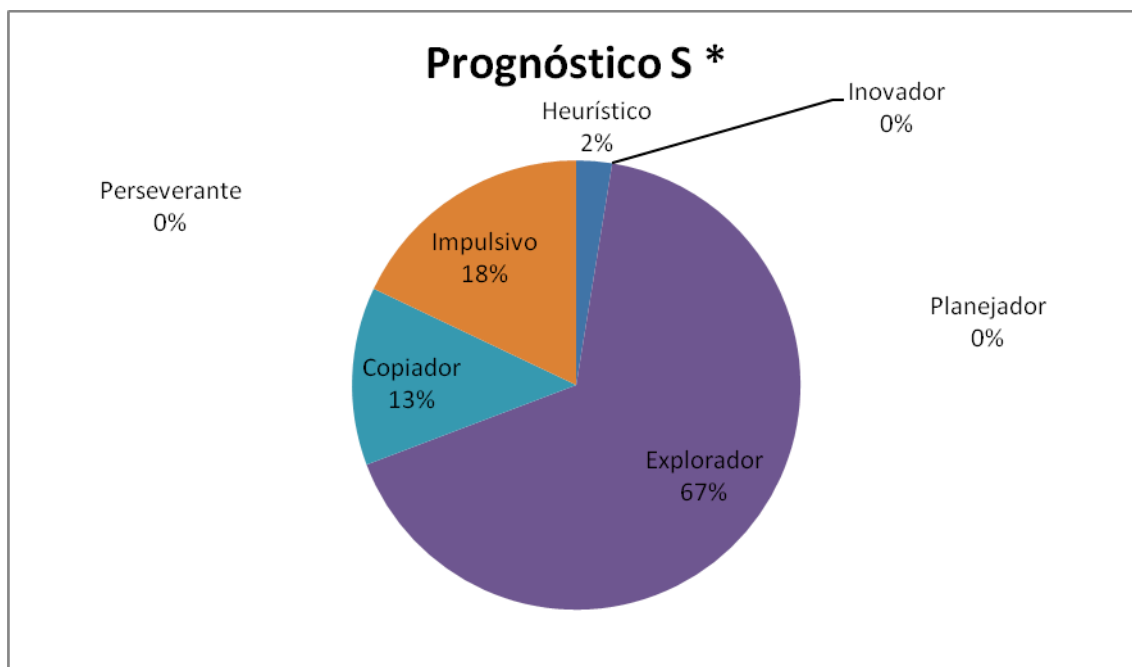
Anexo 9: Resultados do Jogador N*



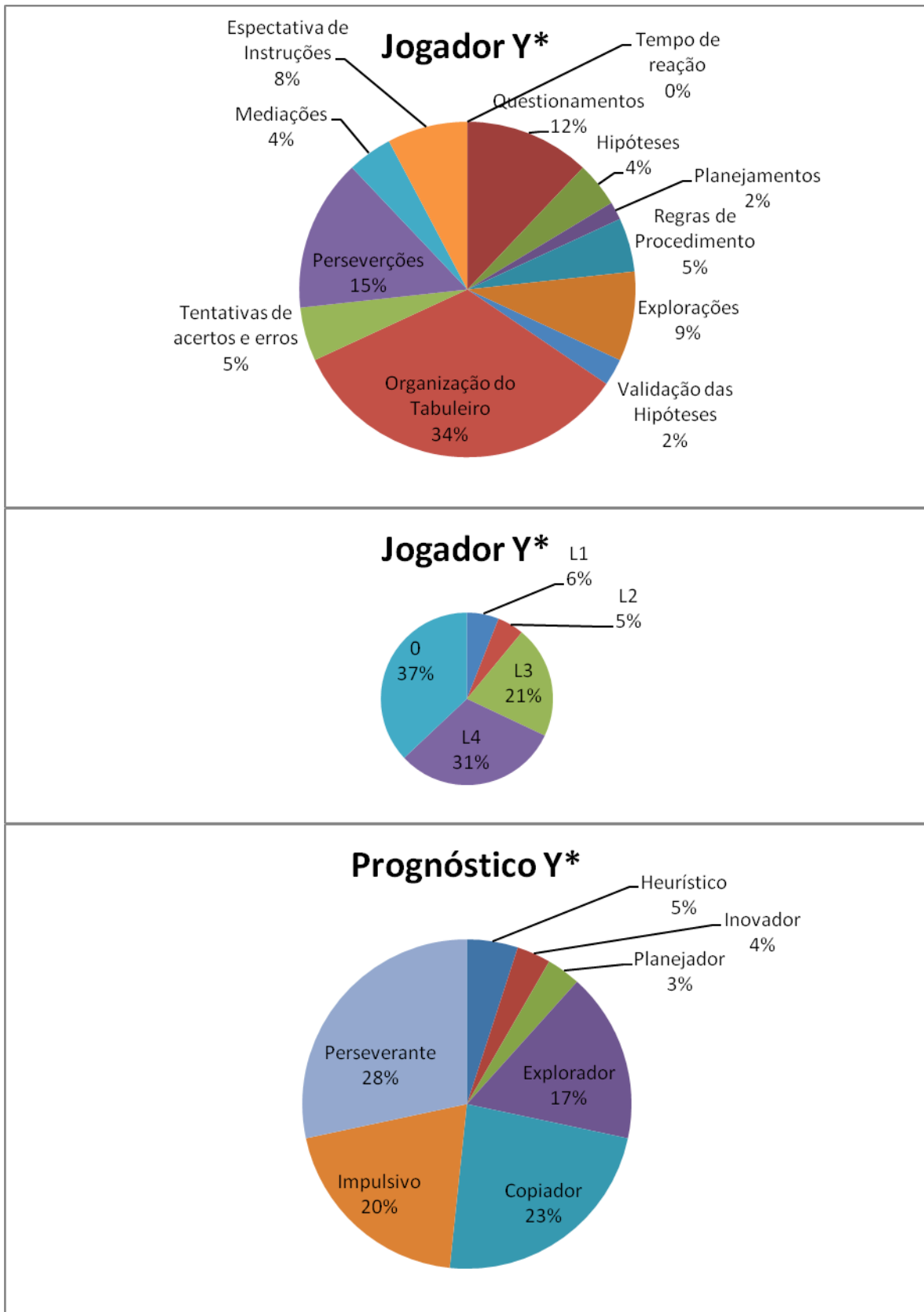


Anexo 10: Resultados do Jogador S*





Anexo 11: Resultados do Jogador Y*



Anexo 12: Resultados do Jogador Z*

