



Relatório Técnico

**Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e
Pesquisas Computacionais**

EICA - Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes:

**um modelo neuro-computacional aplicado
à instância psíquica do sistema pessoa em
espaços dimensionais**

C. V. M. Marques

NCE - 05/2015

Universidade Federal do Rio de Janeiro



Instituto Tércio Pacitti de
Aplicações e Pesquisas
Computacionais

Relatório Técnico, 05/2015

EICA - ESTRUTURAS INTERNAS COGNITIVAS APRENDENTES:
um modelo neuro-computacional aplicado à instância psíquica do sistema
pessoa em espaços dimensionais

Carla Verônica Machado Marques, D.Sc.

RIO DE JANEIRO

2015

RESUMO

A origem deste trabalho foi a constatação pública da condição sub-ótima da educação no Brasil, durante os últimos cinco anos. Apesar das instituições de ensino estarem constantemente expostas aos avanços da neurociência cognitiva e da computação, a conciliação entre ciência, tecnologia e educação, na verdade, de fato ainda não aconteceu. Diante desta situação, é urgente a promoção de estratégias que promovam ganhos objetivos em ampla dimensão teórico-prática na educação. Esta iniciativa se deu através de soluções que implicam no desenvolvimento e aplicações computacionais em neuropsicopedagogia. Neste caso, apresenta-se aqui um modelo de engenharia do aprender e ensinar de contínuo e progressivo entendimento da unidade cérebro-mente que viabiliza a implementação de uma justa personalização da educação. O modelo EICA é um modelo teórico original que foi elaborado para dar embasamento a axiomas, intencionalmente formulados para promover práticas educacionais correlatas à natureza da interação cérebro-mente, objetivando a aceleração da aprendizagem formal e informal. Para isto, meta conhecimentos e éticas de alto nível se intercalam e se articulam como uma série de etapas específicas, com tipos de requisitos lógicos para oferecer contextos de otimização do ser humano ainda por construir. Trata-se de um engenho proposto como desafio que se posta à evolução dos metaprocessos cognitivos e da humanização da pessoa em direção ao caráter público. Assim, é preciso observar e intervir nos metaprocessos das linguagens universais e nas competências dominantes e complementares pessoais na forma de EICA: ESTRUTURAS INTERNAS COGNITIVAS APRENDENTES para alcançar novos patamares de qualidade da pessoa. A questão a ser enfrentada é a comprovação da eficácia do processo de aprendizagem à luz da neurometacognição. Neste trabalho investigamos a eficiência do modelo teórico EICA como ciência e prática da educação, medindo a sua aplicabilidade como metodologia de avaliação e intervenção neuropsicoeducacional. É pressuposto que as competências cognitivas e habilidades cerebrais são isomórficas e transitivas entre si. Esta ideia implica no entendimento de um funcionamento cérebro-mente sintonizado com o modelo EICA que potencializa as transferências de conteúdo metaprocessos de aprendizagem. Estes conteúdos-metaprocessos são eliciados pela representação de mundo, organizada simbolicamente sob a história e invenção dos objetos reais de conhecimento, de acordo com a filogênese da espécie humana. A premissa que a ontogênese repete a filogênese sustenta que as estratégias utilizadas promovem a aceleração cognitiva que é catalisada pelas transitividades entre áreas do saber e as atividades multimodais do cérebro. Constituindo a proposta principal do trabalho, o modelo matematizado do EICA foi elaborado para gerar sínteses e análises continuadas do percurso educacional individual, visto em seu desempenho de inserção no grupo. Um engenho de intervenção e avaliação com *games*, fundamentado em crivos computacionais estimativos de perfis foi desenvolvido para a avaliação e intervenção automatizada. Jogos manipuláveis criados com base na história da evolução humana (filogênese) utilizam objetos de cultura, linguagem, matemática, ciência e tecnologia. Aprofundando o trabalho, estes jogos foram *gamificados* para promover a aceleração de patamares ontogenéticos da escrita, notação matemática e compreensão de conceitos científicos e elaboração da linguagem. Sob a ordem da filogênese do conhecimento da espécie humana, *gamificações* foram concebidas de acordo com um elaborado design metacognitivo (*affordance* do software). *Games* programados para coleta dados automaticamente formam um engenho preditivo, capaz de realizar uma complexa migração e visualização de dados para conduzir o usuário inteligentemente a etapas sucessivas e simultâneas. Estas etapas são desafios arquitetados para aplicar o metaprocessos educacional EICA, isto é ativar a transitividade de competências diversas entre si para otimizar a construção da pessoa. A humanização como fator central na construção social, tem aqui um forte sustentáculo na educação entendida como eliciadora de pessoas de alta complexidade no domínio de metaprocessos como essência de uma competência humana maior e acima do mundo dos objetos sensorialmente apreendidos apenas pela cognição. A *gamificação* foi tratada como meio para educação viável do séc. XXI gerando impacto significativo para o futuro.

Palavras-chave: Neuropedagogia Computacional. Templates. Games Inteligentes. Educação. EICA. Jogos sérios. Inteligência Artificial.

ABSTRACT

The origin of this work was the finding of public education suboptimal condition in Brazil during the last five years. Despite the educational institutions are constantly exposed to advances in cognitive neuroscience and computer , the reconciliation between science , technology and education , in fact, actually has not happened yet . In this situation, it is urgent to promote strategies that promote objectives gains in broad theoretical and practical dimension in education. This initiative was made through solutions that involve the development and computer applications in neuropsychopedagogy. In this case , this paper presents an engineering model of learning and teaching of continuous and progressive understanding of the brain-mind unity that enables the achievement of a just customize education. The EICA model is a unique theoretical model that is designed to give the foundation axioms, intentionally formulated to promote related educational practices to the nature of the mind-brain interaction, aiming at accelerating the formal and informal learning. For this, target knowledge and ethical high level are inserted and are articulated as a series of specific steps, with types of logical requirements to provide human optimization contexts yet to be built. This is a device proposed as a challenge that put the evolution of cognitive KM meta and humanization of the person towards the public character. Thus, it is necessary to observe and intervene in the KM meta universal languages and personal dominant and complementary expertise in the form of EICA: LEARNING INTERNAL COGNITIVE STRUCTURES to achieve new levels of quality of the person . The question to be addressed is proof of the effectiveness of the learning process in the light of neurometacognition. In this paper we investigate the efficiency of the theoretical model EICA as science and practice of education, measuring its applicability as an evaluation methodology and neuropsychopedagogical intervention. It is assumed that the cognitive and brain abilities are isomorphic and transitive each other. This idea implies the understanding of a brain-mind functioning in tune with the EICA model that leverages the KM meta content transfer of learning. These content - metaprocess are elicited by the representation of the world, symbolically organized in the history and invention of real objects of knowledge, according to the phylogeny of the human species . The premise that ontogeny repeats phylogeny maintains that the strategies used promote cognitive acceleration catalysed by transivities between areas of knowledge and multimodal brain activities. Constituting the main purpose of this study, the mathematized model EICA is designed to generate continuing summaries and analyzes of individual educational path , seen at the insertion performance in the group . An intervention and evaluation device with *games*, based on estimative computer screens profiles was developed for the assessment and automated intervention. Manipulable *games* created based on the story of human evolution (phylogeny) use objects of culture, language, math, science and technology. Deepening the work, these *games* were *gamified* to promote the acceleration of ontogenetic levels of writing, mathematical notation and understanding of scientific concepts and development of language. Under the order of the phylogeny of knowledge of the human species, *gamifications* are designed according to an elaborate design metacognitive (software affordance). *Games* automatically programmed to collect data form a predictive device, able to perform complex migration and data visualization to drive the user to intelligently successive and simultaneous steps. These steps are architected challenges to apply the educational metaprocess EICA, i.e. activate the transitivity of different skills together to optimize the construction of the person. Humanization as a central factor in the social construction, has here a strong mainstay in education understood as eliciting highly complex people in KM meta domain as the essence of a larger human competence and above the world of sensory objects seized only by cognition. The *gamification* was treated as a means of viable XXI century education, generating significant impact for the future.

Keywords: Computational Neuropedagogica. Templates. Smart Games. Education. EICA. Serious games. Artificial intelligence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Organização gráfica da estrutura do relatório.....	8
Figura 2.	Esquema da metacognição de Thomas O. Nelson e Louis Narens (1990).	28
Figura 3.	Processos multiníveis	28
Figura 4.	Modelo de integração de informações.....	31
Figura 5.	Modelo Estrutural do Intelecto de Guilford	35
Figura 6.	Ilustração dos seis tipos de produtos usando exemplos figurais visuais. ...	36
Figura 7.	Conjunto de Mandelbrot.....	40
Figura 8.	Proteoma.....	40
Figura 9.	Grafo: vértices e arestas.....	41
Figura 10.	Sistema Pessoa (Delbem, 2014)	41
Figura 11.	Modelo de difração da luz, diagramas e grafos	46
Figura 12.	Movimento pendular do EICA	47
Figura 13.	Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais.....	48
	de conhecimento das diferentes disciplinas.....	48
Figura 14.	Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas.....	48
Figura 15.	Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas.....	49
Figura 16.	Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas.....	49
Figura 17.	Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas.....	49
Figura 18.	Padrões interferométricos	50
Figura 19.	A fractalidade das disciplinas no <i>GAME EICA</i>	50
Figura 20.	Diagrama de estados	51
Figura 21.	Modelo do <i>GAME EICA</i>	52
Figura 22.	Tabuleiros do <i>GAME EICA</i>	53
Figura 23.	Jogo das Chaves Lógicas	54
Figura 24.	Jogo do Mundo	54
Figura 25.	Roda da Linguagem.....	55
Figura 26.	Diagrama de classes conceitual	56
Figura 27.	Fio Condutor técnico	57
Figura 28.	Fio condutor material	57
Figura 29.	Caso de Uso.....	58
Figura 30.	Modelo dimensional: tipo árvore.....	63
Figura 31.	Diagrama físico.....	64
Figura 32.	Desenvolvimento dos processos.....	65
Figura 33.	RUP: o modelo dos processos de produção do instrumento.	65
Figura 34.	Modelo Inicial de Adaptação.....	67
Figura 35.	Modelo de administração dos testes no estudo piloto	67
Figura 36.	Modelo de visualização topológica	69
Figura 37.	Grafo de Distribuição de Disfunção (Marques, 2007)	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Axiomas.....	43
Tabela 2.	Máquina de estados EICA	51
Tabela 3.	Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências	53
Tabela 4.	Casos de uso	58
Tabela 5.	Tarefas do Grupo Controle.....	68
Tabela 6.	Tarefas do Grupo Alvo.....	68
Tabela 7.	Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Tipologia de diagramas	23
Quadro 2.	Tipologias de Estruturas do Intelecto	37
Quadro 3.	Modelo dimensional	56
Quadro 4.	API geral de coleta de dados	63
Quadro 5.	Grupo alvo	66
Quadro 6.	Grupo controle.....	66

LISTA DE SIGLAS

EICA – Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes.
FOK – *Feeling of Knowing*. Sensação de conhecimento.
FONK – *Feeling of Not-Knowing*. Sensação de não conhecimento.
SME – Secretaria Municipal de Educação.
ORC – Objeto real de conhecimento
EI – Estruturas do intelecto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 MOTIVAÇÃO	10
1.2 JUSTIFICATIVA	12
1.3 OBJETIVO	15
1.4 PROBLEMA.....	16
1.5 HIPÓTESES	19
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
2.1 OS UNIVERSAIS DA COGNIÇÃO.....	20
2.1.1 Diagramas, esquemas visuais e transitividade do pensamento: <i>templates</i>	20
2.1.2 Dimensão Estrutural	22
2.2 A METACOGNIÇÃO	27
2.3 O PROCESSAMENTO SIMULTÂNEO E SUCESSIVO.....	29
2.4 O MODELO ESTRUTURAL DO INTELECTO DE GUILFORD	32
2.5 CONTEÚDO-PROCESSO	38
2.6 A FRACTALIDADE.....	38
2.7 GRAFOS.....	40
2.8 SISTEMA PESSOA: A COMPETÊNCIA PIONEIRA E AS ÁREAS COMPLEMENTARES.....	41
2.9 PENSAMENTO NARRATIVO	42
2.10 TRABALHOS RELACIONADOS	42
3 PROPOSTA	43
3.1 AXIOMAS	43
3.1.1 Descrição dos Axiomas	43
3.2 EICA: ESTRUTURAS INTERNAS COGNITIVAS APRENDENTES.....	45
3.2.1 Padrões interferométricos no EICA	50
3.3 A FRACTALIDADE DO EICA	50
3.4 A MÁQUINA EICA	51
3.5 CRIVO MÁQUINA EICA	51
4 METODOLOGIA	52
4.1 O INSTRUMENTO	52
4.1.1 Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências	53
4.1.2 Os <i>Mini-games</i>	53
4.1.3 O <i>Game</i> Inteligente EICA: Modelo dimensional	55

4.1.4 Crivo Computacional: Entrelaçamento de disciplinas	58
4.1.5 API geral de coleta de dados.....	63
4.1.6 Modelo dimensional em árvore	63
4.1.7 Engenho Computacional.....	63
4.1.8 RUP: o modelo dos processos	64
4.2 PARTICIPANTES.....	66
4.3 PROCEDIMENTOS.....	66
5 RESULTADOS ESPERADOS	69
6 CONTRIBUIÇÃO DA TESE	72
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	73
REFERÊNCIAS	76
ANEXO A - RELATÓRIO DO GAME EICA	80

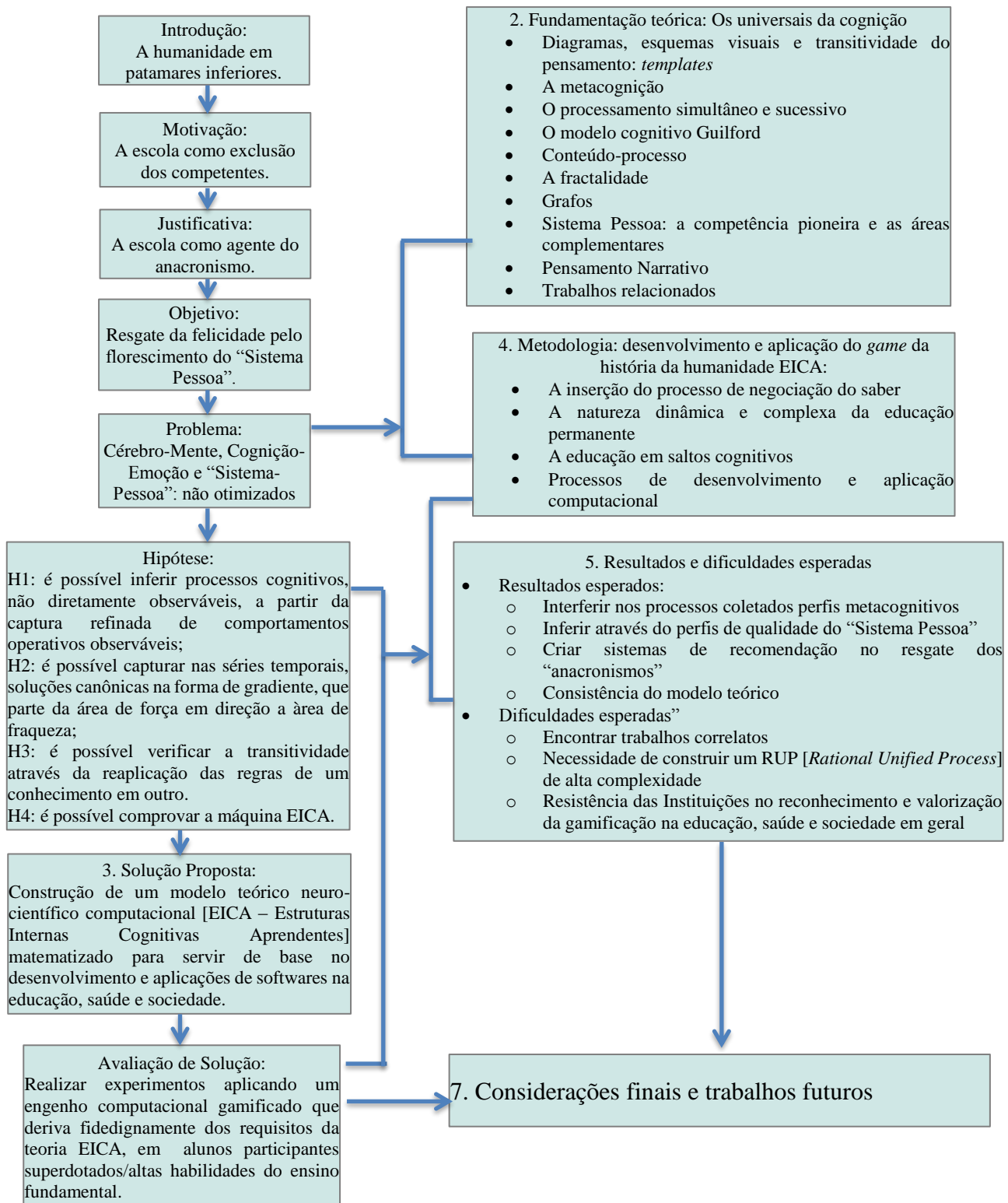


Figura 1.

Organização gráfica da estrutura do relatório.

1 INTRODUÇÃO

A contemporaneidade trouxe consigo a generalização das experiências vazias de sentimento ético e utópico no que tange à implicação do sujeito e sua *práxis*, como nos salienta Gadotti (1984). Este fato permeia a humanidade nos âmbitos subjetivo e objetivo, das interações sociais em especial na dimensão do espírito científico e sua dialética entre o racionalismo e o realismo como nos diz Bachelard (2000). O que se deseja aqui é desenvolver argumentações para um trabalho harmonioso e eclético que ofereça propostas diretas para a reflexão e construção de uma educação cidadã (Gadotti, 2002).

Para sobreviver o ser humano permaneceu egocêntrico e competitivo e a ciência é nada mais do que o produto do espírito metafísico contraditório deste desastre orgânico. Um dos que mais se dedicaram ao estudo do tema foi o filósofo e cientista social, Antonio Gramsci citado por Coutinho (1981). A colaboração natural entre a “Pessoa” e seus pares em mais alta consideração (Wallon, 2010) é ainda valor desprezado e o indivíduo é destituído do desejo de construir sua identidade em parceria e amabilidade com outros indivíduos e grupos.

De acordo com isto, ainda acrescentamos a questão da representação de que na escola e na cultura diante de diferentes tipos de intelectuais. Diz Gramsci (1982) que são duas principais: os orgânicos que criam camadas homogêneas de intelectualidade e grupos sociais historicamente estruturada em sua essência, sem interrupção nem mesmo das políticas radicais. A escola como instituição em seu sentido mágico, consegue fazer passar por suas crenças e valores as entranhas da maioria absoluta dos seres humanos. Isso nos dá uma pequena noção da imensidão do poder desta singular invenção social. Paradoxalmente, a escola por ser instrumento de poder e Gadotti (2001) aqui nos desvela um cenário de conflitos: a escola necrófila X a escola não colonizadora.

Estes paradoxos políticos exigem mais e mais dos especialistas na inovação científica e tecnológica para que política e técnica possam gerar impulso catalizador de novas circunstâncias existenciais desta crise que se torna permanente e aparentemente infinita. Em três de seus textos dedicados ao estudo do homem através do desenvolvimento da civilização, - *O Futuro de uma ilusão* (1927), *O Mal-estar na Cultura* (1929) e *Porque a Guerra?* (1933) – Freud advoga que a gênese do “eu” (registro da ontogênese) repete os processos presentes no desenvolvimento da civilização (registro da filogênese): à civilização cabe dominar as forças da natureza assim como regular as tensões internas entre seus membros; ao “eu” cabe dominar as excitações externas e internas próprias à sua organização. O paralelismo entre a filogênese e a ontogênese continua: ao estado arcaico da horda primeva dominado, e ao mesmo tempo protegido, pelo líder ilimitado, corresponde à ficção freudiana do bebê imerso em seu desamparo (*Hilflosigkeit*) quando de seu nascimento e abandonado ao “Outro” todo poderoso encarnado, neste primeiro momento, pela mãe; à castração infligida pelo tirano, corresponde a perda do seio, vivida como uma experiência de incompletude.

Resgatar a filogênese na ontogênese não é tarefa fácil, pois a criança deverá, em pouco tempo, assimilar os resultados de uma evolução cultural que se estende por milhares de anos para adaptar suas pulsões à cultura. A história do desenvolvimento da libido que, em parte, repete a filogênese é bem mais antiga que os impulsos do “eu” onde o que estaria em jogo seria a história da espécie humana: só se pode falar em “eu” a partir do recalque. Contudo, os impulsos sexuais podem, ao menos por certo período, ser satisfeitos auto eroticamente enquanto os impulsos do eu, desde o começo, não podem prescindir do objeto. O conflito surge, então, quando os impulsos sexuais, que atuam sem censura, devem submeter-se às exigências da realidade (culturalização), ao superego, aos Ideais. Isto significa renunciar ao gozo narcísico em nome de organizações psíquicas culturalmente valorizadas. Ou seja, em nome das satisfações substitutivas.

Desta forma este trabalho procura estender ambições de encontrar novos nichos de discussão e descobertas que instiguem incessantemente novas produções científicas nas áreas de educação, psicologia cognitiva e neurociências associadas à dialética humana da filogênese e da ontogênese na infinitude da invenção de sua história do conhecimento através da informática. Neste ponto conseguimos criar um arcabouço que serve de base para a concepção de novas pedagogias que se baseiem em métodos científicos próprios. Estas particularidades garantem um novo olhar sobre a estrutura de um mundo educativo, livre do medo e da timidez do reprodutivismo.

Para tal criamos um modelo chamado por EICA (Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes). A exposição aos estímulos para a formação do EICA, que é uma dotação acompanhada de dosagem própria inata; que quando estimulada leva à formação social do ser humano instituído de identidade envolvente, livre da dependência e repressão. O EICA desenvolve a “mente incorporada”, a transitar dados em esquemas - informações viso-motoras e processos psíquicos de uma maneira inovadora e criativa tornando visível esse sujeito como uma pessoa única, independente, inovadora e capaz de transferir aprendizagens de alto padrão de regras e padrões complexos entre si. Chamamos estes esquemas viso-motores de templates de transitividade de regras generativas entre as diversas linguagens do conhecimento.

A maioria das Pessoas não foi exposta aos estímulos para a formação do EICA, mas a estímulos que são contraditórios e se tornam crenças e valores normativos que obstaculizam sua aquisição. O EICA é um processo inato, todo ser humano nasce com potencial genético de desenvolver naturalmente quando exposto ao estímulo. Os *games* oferecem uma tecnologia que habilita funções cognitivas de alta complexidade mediando a aquisição do EICA.

Quando crianças entram em contato com esses *games* podemos observar suas reações diante da busca de soluções para os desafios. Os *games* são próteses cognitivas (cibernética que amplia as competências e expande o poder das ações humanas) que habilitam no cérebro e na mente um metamultiprocessador que oferece a capacidade da “transmoglificação” (capacidade de transformar glifos em outros glifos, mantendo as regras generativas matemático-sistêmicas íntegras). O mecanismo da transmoglificação permite que a criança adquira novas competências de forma permanente, realizando assim um salto cognitivo, pois atravessa de uma linguagem para a outra sem percorrer o caminho exigido quando nos deparamos com uma nova linguagem. Assim, do início já conta do com a sua aprendizagem metamultiprocessual pregressa, para elevar o pensamento sincrético ao conceitual através de esquemas visuais lógico-gramaticais sem perder as competências primárias, como a Motivação.

1.1. MOTIVAÇÃO

A humanidade está acomodada em patamares inferiores e essa estagnação permanece na educação que observamos hoje. Vezes após vez são descartadas as habilidades de cada aluno segundo sua área de interesse e aptidão, isto é, suas competências singulares. Esse é o resultado de uma educação estabelecida com base em conteúdos e não em processos, conforme explicitado pelas metodologias de avaliação e ensino centradas na memória.

As metodologias de avaliação e ensino centradas na memória geram crianças com dificuldades de solucionar problemas com inovação e autonomia. Essa criança subótima é consequência de uma educação baseada em verdades imutáveis, sucessivamente desconexas e simultaneamente lineares. Em suma, a criança recebe uma educação limitada que a exclui da inteligência coletiva e do pensamento socializado. Quando a criança não tem contato com uma educação colaborativa o que aflora é uma educação da solidão competitiva moldando uma identidade egocêntrica e isolada.

A identidade competitiva enganosamente inteligente é resultado de decalagens (anacronismo) no desenvolvimento da consciência, da ética e da cognição-linguagem do amor. Esse comprometimento gera egocentrismo isento de consciência e ética e que se põe a serviço

da destruição. O resultado é o ser humano incapaz de contribuir com o mundo e subjugado à meritocracia. É o fracasso da inteligência humana gerando inter-relações desumanas, a destruição da natureza e planeta, os conflitos humanos, divisão entre os povos. Em suma, o sofrimento da humanidade.

O potencial criativo e inovador da humanidade não pode ser desperdiçado. Ao longo das eras o homem experimentou todo tipo de governo e organização social. Apesar dos esforços em direção à evolução desejada da humanidade cada vez mais o processo de destruição do planeta acelera e o sofrimento da humanidade aumenta. A difusão de doenças e a ausência de soluções para a erradicação da fome e das guerras que nunca se acabam formam uma composição. Advertência das consequências de uma educação limitada e distorcida.

A humanidade não consegue atingir a evolução necessária de modo que não haja mais doenças, fome e guerra. Isto é, ela não alcança os desejados patamares superiores onde o sofrimento humano não pertence mais ao cenário indiferente. Essa realidade só será possível graças a uma educação que não comprometa a consciência, a ética e a inteligência. Hoje, graças a mentalidade de consumo onipresente no atual sistema de coisas, coisas e coisas globalizadas, a humanidade se encontra nos patamares inferiores perpetuados pelo vício uma educação depressiva.

O desperdício é imperativo nos patamares inferiores. O potencial mutilador do processo de ajuste do indivíduo ao sistema através da educação se concretiza na ausência de identidade inter-relacional de qualidade. Ao promover a adaptação do indivíduo ao sistema são descartadas as competências singulares do sujeito. Tudo o que o tornava único é desmerecido ou, no mínimo, desestimulado. Na prática isso significa que o que era peculiar, de mais valor no seu processo de aprendizagem, isto é, as estratégias ágeis, internas e ótimas de resolução de problemas são substituídas. Significa que sua área de força (área disciplinar como competência principal) de acordo com os objetos de conhecimento que a constituíam, são fragmentados e isolados de modo a promover a exclusão do sujeito de si mesmo e, portanto, da inteligência da autenticidade de caráter público da identidade incorporada, que lhe é de direito.

Uma educação colaborativa exige que o conhecimento funcione como alavanca de trocas de qualidade. A interdisciplinaridade entra como ferramenta fundamental ao integrar processos criativos inteligentes que tem sua origem em áreas epistêmicas diferentes. Quando as pessoas não são mais destituídas de sua identidade de competência (escola da exclusão dos competentes), elas podem contribuir com seu potencial inovador e suas competências singulares articuladas advindas das áreas de força. Desse modo cria-se uma verdadeira geratriz de ideias, um ambiente propício para o desenvolvimento da criatividade, da inovação e do crescimento pessoal de todos os envolvidos. O berço das soluções para a humanidade jaz no aproveitamento dos potenciais de cada sujeito quando em contato uns com os outros em direção a formação global do indivíduo e dos grupos organizados de maneira seletiva (por complementaridade).

Infelizmente hoje o cenário que prevalece e que tem sido observado em todos os aspectos da sociedade é oposto à evolução desejada para a humanidade. O ser humano é aprisionado nos patamares existenciais inferiores. O processo de aprisionamento é feito desde a mais tenra idade e o principal agente responsável pelo "ajuste" do sujeito ao conceito de normalidade, depois da família, é a escola.

A escola funciona como uma fábrica de produção em larga escala de um mesmo produto padronizado: a criança sub-ótima. As crenças e valores da educação que ela provê são baseados na prática da repetição e do consumo. Toda reprodução e cópia é premiada enquanto toda divergência e inovação é punida. O significado pragmático se concretiza em todo um sistema educacional projetado de modo a convencer cada aluno a abrir mão do seu potencial criativo e inovador a fim de se adequar ao sistema descontínuo da educação.

O paradigma do consumo guia as metodologias pedagógicas dessa escola que fabrica consumidores e consome Pessoas como resultados. Durante o processo de aprendizagem as

diferenças individuais de cada um dos submetidos ao processo são desconsideradas. Ao eliminar o que há de singular no indivíduo, a única coisa que resta é uma identidade competitiva aprisionada na solidão. A valoração do indivíduo tem como parâmetro o conteúdo que ele possui e a sociedade de consumo persevera esse ciclo vicioso.

Para que o ciclo seja quebrado é preciso que uma nova mentalidade permeie toda a humanidade de modo a leva-la aos patamares superiores da evolução desejada para a humanidade. Uma educação que foca nos processos em vez dos conteúdos com um projeto claro e preciso para o desenvolvimento das funções mentais superiores, isto é, da cognição e da linguagem, é o primeiro passo em direção ao futuro. Um futuro onde todos são parte de uma inteligência coletiva. Um futuro onde a identidade competitiva aprisionada na solidão não têm mais lugar. Um futuro sem relações desumanas, destruição do planeta, divisão entre povos, guerra e fome. Um futuro onde a inteligência global humana triunfa.

1.2 JUSTIFICATIVA

Desde os primórdios o homem busca conhecer o mundo ao seu redor e seu lugar nele. Partindo do pressuposto que o homem é um ser social, portanto afetivo, emocional, estabelece-se uma forte tradição de definições a partir de um sistema dicotômico. Do mesmo modo que a escuridão dos sentimentos sem palavras é a ausência de luz de inteligência convencional, como o silêncio a ausência de som, a sociedade em sua coletividade inteligente precisa existir para que seja possível definir a intangível individualidade por definição de contraste ao todo amoroso.

“Nutrir a inteligência é nutrir o afeto”, diz Wallon (1934). A questão da alteridade ocupa lugar central na busca do homem por autoconhecimento já que ele define sua identidade a partir do que é diferente dele, pelo outro e pelo afeto do não-Eu. Na dialética da singularidade e na da regularidade, do particular e do geral e chegar até a síntese da aprendizagem e do ensino integrado.

Bruner (1971), busca por traços distintivos que confirmam singularidade e individualidade ao sujeito pela análise do conflito cultural entre professores, especialistas e alunos. Este conflito visto como positivo na interação entre hierarquias de poder e saber é benéfica e construtiva, delineando uma curva ascendente de qualidades durante as relações interpessoais e a solução edificante das oposições entre as multiplicidades do ser.

A análise do caminho ontogenético que por semelhança à evolução filogenética humana, é muito interessante por guardar as analogias da memória neurobiológica humana na construção do conhecimento. No tocante à este ponto, é fato que desde eras mais remotas das condições de aprender utilizando o pensamento intuitivo inconsciente, em direção ao ato de escolher, significa também utilizar em outros aspectos o pensamento lógico-gramatical em seu auge de complexidade. Assim como nos coloca Bechara e Damasio (1997).

As teorias explicativas sobre o conhecimento foram sempre um tema importante na filosofia e também na ciência. Entre as teorias científicas, podemos destacar a história da sociologia do conhecimento, a psicologia e mais recentemente as neurociências. Burke (2012) delinea estes estudos como: as sociologias do conhecimento, as cronologias do conhecimento as geografias do conhecimento.

Neste trabalho a filogênese fundamenta a história da evolução humana, nomeadamente a constituição dos seres humanos como sujeitos cognitivo-linguísticos. A paleontologia humana, baseada em inúmeras investigações, afirma que os homens nem sempre tiveram a mesma constituição e capacidades. A explicação mais consensual é que a evolução da nossa constituição morfológica e funcional foi feita em simultâneo com o desenvolvimento das nossas capacidades cognitivo-linguísticas (memória, linguagem e pensamento) e está de forma articulada com o desenvolvimento das nossas realizações e capacidades técnico-científicas. Todos estes fatores de forma inter-relacionada contribuíram para gerarem a espécie que hoje somos e por isso a importância do desenvolvimento de um engenho computacional

neuropsicopedagógico que abrange todas estas dimensões de forma evolutiva, tal qual a natureza humana.

O conhecimento é desta forma encarado ontogeneticamente como um processo de modificações e adaptações ao meio que desde o nascimento ocorre em todos os seres vivos. Segundo diversos autores, a **ontogênese repete a filogênese**, isto é, o desenvolvimento da humanidade é como que repetido no desenvolvimento de cada ser.

No homem esta interação particular com o meio torna-se notável: o homem tomando a realidade como a invenção e está sendo a autora do próprio inventor. O inventor por sua vez é sempre o senhor da sua invenção.

Na psicologia, Jean Piaget (1896-1980), o criador de uma abordagem científica do conhecimento (a Psicologia Genética), começou por estudar o modo como, em cada indivíduo se desenvolve a faculdade de raciocinar (abordagem genética) considerando, deste modo, que esta faculdade não está pré-constituída aquando do nascimento de uma criança. Chegou à conclusão de que na origem do conhecimento está um processo dinâmico em que há uma permanente interação entre sujeito e objeto. Inata é apenas a necessidade de adaptação ao meio. Esta perspectiva do conhecimento é hoje denominada por **construtivismo**.

No âmbito da sociologia do conhecimento, estuda-se a construção social da realidade pelos sujeitos, nomeadamente o senso comum a neurobiologia estuda a história da embriologia (ontogênese) que deve ser completada pela história da raça humana (filogenia). Ambos os segmentos da evolução estão interconectados. A ontogênese é uma breve e rápida recapitulação da filogenia, determinada pelas funções fisiológicas da hereditariedade (geração) e adaptação (manutenção). É como se o desenvolvimento desde a embriogênese já fosse determinado pelas adaptações necessárias à manutenção da espécie. Então, o desenvolvimento do conhecimento humano é um exemplo onde a ontogênese recapitula a filogenia da invenção e das descobertas dos diferentes grupos sociais inclusive de seus intelectuais.

O nível objeto do desenvolvimento da evolução da humana na busca por sua identidade se dá de forma visível. No entanto, essa busca persiste a níveis filosóficos, psicológicos e antropológicos. As ciências humanas se encarregaram de investir no estudo do homem através dos séculos e como a mentalidade de cada sociedade em dado momento histórico interfere na definição de sua identidade.

A atual mentalidade historicamente vivenciada é a globalização do anacronismo: ainda hoje as relações sócio tecnológicas se baseiam no século XX, quando a revolução industrial determinou todo um sistema de funcionamento da sociedade humana baseado no consumo e na prática da repetição para atingir metas e processos reprodutivistas. A matéria prima disponível em larga escala pela revolução industrial consagra esse século como o século do consumo. A ilusão da existência de recursos naturais infinitos fundamenta uma educação que forma consumidores como o ideal para as necessidades que se faziam presentes naquele momento histórico, instaurando assim este processo de formação como modelo de sucesso na escola. É do interesse do sistema uma escola que visa a perpetuação da sociedade consumista e transforma até mesmo o conhecimento e a subjetividade em bens de consumo, através dos quais traçará metas para consumir mais e mais.

O século XX transformou pessoas, mentes, corpos e sentimentos pré-fabricados em bens de consumo obrigatório. O conhecimento incorporado não poderia ser deixado fora dessa equação. É importante para que essa conjuntura permaneça sólida a manutenção dessa mentalidade através de diversas instituições, em especial a escola. Quando a educação é vista desta forma, isto é, como a indústria da mentalidade mercantilista é preciso refletir a respeito dos rumos da escola, das ciências e tecnologias que sustentam suas práticas pedagógicas. A formação do indivíduo e o aproveitamento de seu potencial global não são o foco da educação de uma sociedade que acredita na finitude e no custo inexequível das inter-relações de descobertas humanas incorporadas, como nos dizem Lakoff e Johnson (1999).

A formação do indivíduo capaz de se envolver é ignorada durante seu processo de educação. A subjetividade é eliminada em prol da desconsideração dos processos criativos e inovadores. A mentalidade de mercado competitivo ou de dominação do poder gera a cobrança do sucesso marcado nos resultados em vez de processos como nos dizia Guimarães Rosa (1956), que “o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia”.

Como cada indivíduo é único, é tão somente lógico assumir que o processo de conhecer de cada um também seja. Os diversos tipos de inteligência e, portanto, as aptidões naturais à áreas diferentes do conhecimento variam de acordo com cada aluno. No entanto, como o objetivo final não é a formação do homem integral, mas sim o ajuste do mesmo à sociedade mercadológica e seus meios de reprodução em massa interessa ao sistema castrar toda energia criativa.

A escola que funciona como uma fábrica tem suas crenças e valores baseados na prática da repetição e do consumo em patamares inferiores da humanidade. Reprodução e cópia tendem a serem premiadas como respaldadas nos saberes já reconhecidos, enquanto toda divergência e inovação tendem a serem excluídas e punidas com demérito por serem tomadas como inconclusivas ou sem fundamento suficiente. O sistema educacional é projetado de modo a convencer cada aluno a abrir mão do seu potencial criativo e inovador a fim de se adequar ao sistema. Desse modo o aluno fica para sempre convidado ao medo e à timidez. É impossível agir de outra forma quando o indivíduo é destituído de todo o poder que seus traços distintivos, que o caracterizam como Pessoa.

A ausência da singularidade compartilhada, consciente e feliz provoca um vazio na sociedade: mais que indiferentes ou inexistentes, as inter-relações são desumanas. Como a castração inibe o novo, o comportamento humano em sociedade cai nos patamares inferiores onde reina o egocentrismo e a competitividade. Todos os estímulos que vão ao encontro da colaboração e altruísmo moldam crenças e valores normativos que se tornam como uma segunda natureza para o sujeito, ou seja, absolutamente natural chegando a fazer parte de sua essência.

Dado o cenário atual é necessário devolver o conceito de Pessoa para o próprio ser humano de modo que a humanidade possa ser liberta e siga em direção à harmonia, autonomia, criatividade e inovação. O poder para alcançar os patamares superiores vem da tomada de consciência do potencial existente dentro de cada sujeito. A metacognição é a área de estudo que trata da tomada de consciência quando se trata de conhecimento, emoções, memória e percepção do outro. Cada consciência de conhecimento é composta por suas próprias regras. Essas regras são generativas e demonstram a essência lógico-gramatical (sistema) existente em cada tipo de conhecimento. Além das regras generativas de cada conhecimento existem as metaregras generativas universais entre conhecimentos.

Numa situação em que um problema se apresenta o ser humano utiliza toda a cognição que possui para resolvê-los. A mente se vale de um modelo de solução baseado na introspecção e na prospecção. Quando o sujeito procura a solução entre as que ele já se valeu anteriormente e já é conhecida, ele percorre o caminho da introspecção. No entanto, na situação em que não é encontrada uma resposta satisfatória a partir do movimento de introspecção nos valem da prospecção, abandonado o conceito de que a solução pertence a algo conhecido e formulando novas regras previamente indisponíveis no imaginário. Quando é necessário lançar mão da prospecção os mecanismos que estão sendo acessados no cérebro se valem das regras generativas universais. Acontece uma transcrição entre diferentes áreas de conhecimento, fazemos uso das regras generativas universais. Ou seja, graças à transitividade de esquema-imagens”, ocorre a reaplicação das regras de um determinado conhecimento em outro a partir das meta-regras generativas. Esse processo é chamado de transmoglificação e possibilita trabalhar com dados de uma maneira inovadora e criativa.

A transmoglificação é um mecanismo de alta complexidade do processo cognitivo humano. O EICA ou Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes é um transmoglificador de alta transitividade que quando desenvolvido possibilita que a pessoa recupere seu potencial criativo tornando esse sujeito uma pessoa única. O meta-processador de alta transitividade é inato – todo ser humano nasce com potencial genético de desenvolvê-la naturalmente quando exposto ao estímulo – e existindo na mente e funcionando como uma linguagem lógico-matemática universal, simbólica, abstrata, indutiva-dedutiva, inferencial sobre os objetos e ações, mapas internos e externos, comum a todas as áreas do conhecimento.

Porém como descrito anteriormente a atual mentalidade da nossa sociedade, recompensa rapidamente, imediatamente e perpetua uma série de estímulos contraditórios à aquisição do EICA, inclusive através da escola invertida de seu objetivo original ideatório. As crenças e valores normativos obstaculizam o caminho *evolutivo* do indivíduo em direção à transcendência. Pela aquisição do EICA a mudança de mentalidade se torna gradativamente uma realidade.

Para que a aquisição do EICA aconteça em larga escala é preciso disponibilizá-la através de um meio que alcance o maior número de pessoas possível. Graças às tecnologias atuais e o desenvolvimento a níveis cada vez maiores de sofisticação é possível hoje criar *games* inteligentes que funcionam como próteses cognitivas habilitando no cérebro e na mente o meta-processador que dá a capacidade de transmoglificação possibilitando que o usuário adquira novas competências de forma permanente, fazendo assim o salto cognitivo.

Os *games* oferecem uma tecnologia que habilita funções cognitivas de alta complexidade mediando a aquisição do EICA. Diversas áreas do conhecimento e da metacognição são colocadas em conexão no mesmo *game*. Para que os desafios sejam resolvidos é preciso que haja comunicação entre eles, em outras palavras o usuário se utiliza da meta-regra da transitividade para solucionar o desafio que lhe é apresentado. As respostas encontradas aparentemente destituídas de estrutura formal estão na verdade atreladas a um entendimento lógico-matemático que nos ajudam a chegar ao entendimento do processo. As soluções novas rompem com as soluções previsíveis e ilustram o grau de transcendência do sujeito para inovar e construir sua própria transitividade.

O sujeito sem identidade que existia no começo do jogo certamente não é mais o mesmo após os *games* inteligentes (que não são placebo) e consequente aquisição do EICA. O indivíduo que abandona a prática da repetição e ganha identidade envolvente, colaboradora, amável e feliz, tem consciência de tudo que ele salta. Muitos passos a contribuir de único, singular e aconchegante no afago da abrangência em que as interpelações do outro (*game* inteligente) o fazem crescer diretamente para a sociedade em que vive.

1.3 OBJETIVO

Na visão da educação como um processo de construção e resgate da humanidade o que se objetiva é que a educação seja ministrada de acordo com cada aluno. Só assim para que todos cheguem ao mesmo patamar equalizante da cognição. O aluno que tem acesso a essa educação é capaz de inferir e buscar conhecimento para formular regras generativas, ou seja, regras que remetem aos universais da cognição. Elas possibilitam a compreensão de objetos reais de conhecimento e conferem autonomia na criação de estratégias para solução de problemas. Quando a educação se concretiza em processo em vez de conteúdo o aluno também passa pela mesma mudança estabelecendo assim um novo paradigma.

Um novo paradigma de educação voltado para processos deve capacitar o aluno a formular regras generativas. Essas regras são a essência do design de jogos. Este paradigma quando atingido promove a ativação da meta-cognição através dos jogos resultando na transformação dos conteúdos em processos. Busca-se o encadeamento articulado dos processos simultâneo e sucessivo que promovam a elevação do nível de complexidade, assim como o

processamento das outras funções mentais superiores. Nesta educação a elevação se dará por meio dos jogos que promovem estratégias complexas do pensamento.

Nesse trabalho desenvolvemos as estratégias que promovem a elevação da complexidade do processamento das funções mentais superiores, que é constituída de universais cognitivos. O aluno toma consciência sobre os universais da cognição por meio do contato com objetos reais de conhecimento, ou seja, os jogos. A estrutura desses objetos é constituída por regras generativas. Quando a consciência adquirida é regulada para o domínio da operatividade complexa o aluno é elevado a uma realidade de participante ativo da sociedade.

1.4 PROBLEMA

A sociedade em que vivemos se inventou no século XX. Século momentoso, de recursos infinitos e da revolução industrial, muitas vezes chamado de século do consumo. A mentalidade que se instaura a partir desse momento permeia o modo de pensar de todos os setores dessa sociedade inclusive a educação. A educação que forma consumidores era uma solução no século XX. A manutenção da mentalidade mercantilista da educação no século XXI se torna um problema.

A educação que forma consumidores gera indivíduos programados para desejar o que veem e podem adquirir. É uma sociedade baseada na aparência cujas crenças e valores no consumo e na prática da repetição se manifestam na formação da identidade e da representação social de um indivíduo que é o que ele tem. O objetivo é que a subjetividade do indivíduo seja eliminada de modo que ele possa se adequar no sistema.

Em prol disso a escola funciona como uma fábrica de crianças anacrônicas, premiando cópia e repetição e punindo divergência e inovação através de reforço negativo de modo a convencer o sujeito a abrir mão de seu potencial criativo e inovador por fim levando ao embotamento emocional e cognitivo da criança.

O paradigma do consumo guia as metodologias pedagógicas dessa escola que foca em consumir resultados em vez de focar em aprender processos. Os processos são desconsiderados porque todos os processos são inteligentes, se esse fosse o foco seria preciso mudar a educação para que ela funcionasse de maneira efetiva. Os resultados de cada processo simplesmente variam de acordo com o tipo de inteligência de cada aluno, mas a não consideração dos processos impossibilita a invenção da normalidade.

A industrialização da educação acontece a partir do momento em que se adota a pedagogia dos resultados e se mede desse modo o quão ajustado ao sistema está o indivíduo, ou seja, o quão comum ele é. Com a mentira da nota os resultados são manipulados de modo a atender ao jogo de interesses políticos na perseverança do modelo atual baseado em consumo e poder. Índices para medir a educação são e foram criados de modo a perpetuar a mentira da nota à base da meritocracia assegurando assim que o aluno não saia competente técnica e socialmente, não saia formado, mas treinado a responder certo modelo de pergunta. Concretiza-se assim um modelo de educação bancária (Freire, 1983) onde os professores entregam o conhecimento e os alunos depositam de volta na prova. A ênfase na aprendizagem está na aquisição de objetos tangíveis sem a tomada de consciência acerca da essência da natureza do objeto de conhecimento – o conhecimento é apresentado como uma lista de fragmentos descontextualizados.

Nesse cenário em que a educação foca em conteúdo não interessa entregar processos na mão de alunos e professores. A manutenção da normalidade elimina o sujeito desejante que ao se adequar ao sistema perde seu potencial global de inovar e perpetua a prática da educação como repetição. A rede de manutenção do modelo atual conta com a ajuda da biopolítica, a ciência a serviço de interesses outros, e com a distorção das ferramentas disponíveis hoje a favor de um novo modelo de educação baseado na mentalidade da transcendência.

A educação de base é a origem do futuro de cada sociedade. Quando a educação se torna uma indústria de mentalidade mercantilista é preciso refletir a respeito dos rumos da escola. A formação do indivíduo e o aproveitamento de seu potencial global não são o foco da educação de uma sociedade que calca seu conceito do que significa ser bem sucedido no critério financeiro. A escolha de critério é sintomática do verdadeiro objetivo de uma escola que visa a perpetuação da sociedade consumista e transforma até mesmo o conhecimento num bem de consumo.

Na escola encontramos um espelho da sociedade hierarquizada em classes. A fragmentação se dá em todos os aspectos refletindo no seu funcionamento cotidiano e no produto que ela vende. O conhecimento é apresentado como uma lista de objetos descontextualizados e a aprendizagem se dá pela aquisição do que há de tangível nos mesmos, sem a tomada de consciência acerca da essência e da natureza real deles. A fim de medir o êxito do processo os alunos são submetidos a um só crivo, isto é, a prova, a fim de que os resultados possam ser matematizados e consumidos.

A mentalidade mercantilista da educação se foca nos resultados em vez de processos. Como cada indivíduo é único, é tão somente lógico assumir que o processo de aprendizagem de cada um também seja. Os diversos tipos de inteligência e, portanto, as aptidões naturais a áreas diferentes do conhecimento variam de acordo com cada aluno. No entanto, como o objetivo final não é a formação do indivíduo, mas sim o ajuste do mesmo à sociedade mercantilista e seus meios de produção em massa, não é interessante que a subjetividade de cada um transpareça, porém que seja eliminada levando à perpetua desconsideração dos processos. Afinal, se os processos fossem analisados seria impossível não reconhecer a inteligência que está em cada um deles e por isso todos são invariavelmente descartados. Além disso, se os processos estivessem em foco seria preciso mudar a educação para que ela funcione de maneira efetiva.

A mentira da nota é o baluarte da escola que consome apenas os resultados desconsiderando os processos. Os resultados são manipulados de modo a medir se aquele indivíduo foi bem sucedido em seu treinamento para responder um certo tipo de pergunta. Diversos índices para medir a educação são criados e perpetuam a mentira da nota. A distorção se dá para que a biopolítica possa ser favorecida. A ciência se põe a serviço da política ao manipular os dados de modo a provar que os alunos e o ensino apresentaram melhoras conferindo força argumentativa aos envolvidos politicamente.

O maior número de notas altas é concretização do sistema de cartório adotado como reforço positivo à prática da repetição e à morte da criatividade. O mecanismo de valorização de resultados regula o funcionamento da fábrica em que a escola se transformou possibilitando que seu produto, o conhecimento, seja vendido em larga escala.

Para que a escola cartório persevere o sistema prevê uma rede de manutenção que reforça os paradigmas da educação referenciados no século XX. Matéria prima disponível em larga escala e a revolução industrial consagram esse século como o século do consumo. Os recursos infinitos fazem que uma educação que forma consumidores seja a resposta ideal para as necessidades que se faziam presente naquele momento histórico instaurando assim o perfil industrial na escola. A partir desse momento a escola nada mais é que uma fábrica de consumidores de todo tipo de objeto, seja de conhecimento ou material.

A escola que funciona como uma fábrica tem suas crenças e valores baseados na prática da repetição e do consumo. Toda reprodução e cópia é premiada enquanto toda divergência e inovação é punida. O significado pragmático se concretiza em todo um sistema educacional projetado de modo a convencer cada aluno a abrir mão do seu potencial criativo e inovador a fim de se adequar ao sistema e ser considerado normal. A invenção da normalidade é essencial para a perseveração da mentalidade mercantilista da educação.

O paradigma do consumo guia as metodologias pedagógicas dessa escola que fabrica consumidores e consome resultados. Durante o processo de aprendizagem as diferenças individuais de cada um dos submetidos ao processo são desconsideradas permitindo assim que os resultados sejam manipulados de forma de medir quão ajustada a criança está ao sistema, ou seja, o quão normal ela é. A régua de medida da normalidade é sustentada pela mentira da nota à base da meritocracia. Nessa métrica, o caráter bancário da educação determina quem é bem sucedido e quem é expulso da sociedade de consumo.

A educação bancaria prevê a concretização de um modelo onde o conhecimento entregue ao aluno é depositado na prova. A prova é o atestado de que o conteúdo reproduzido através da prática da cópia no caderno, um caderno banco de dados, foi devolvido em forma de reprodução na prova com a maior exatidão possível. O aluno não sai competente técnica e socialmente, mas sim treinado a responder certo modelo de pergunta que trabalha apenas com o tangível. O intangível que faz parte do processo não observável de aprendizagem não pode ser cobrado na prova e é, portanto, ignorado.

O conhecimento tangível comercializado pela escola fica registrado no caderno, um banco de dados do conteúdo depositado. Muito tem sido dito a favor e contra a presença do computador na sala de aula substituindo assim o uso do caderno. Porém seu uso cai nos patamares inferiores se mostrando nada mais do que um banco de dados. A escola que foca nos processos em vez dos conteúdos exige a presença do computador usado em sua plena funcionalidade.

Hoje a ausência do computador e de acesso à internet na escola equivale à falta de giz e quadro negro no século passado. O ponto chave está na defesa de um novo modo de interação com essas ferramentas que não caia nos patamares inferiores. O uso do computador é essencial para atingir a nova educação que funciona a partir do modelo de rede. A aula é um momento de criação coletiva e troca de conhecimento. O sujeito descobre-se desejante e vai além – ele se torna protagonista da sua evolução pessoal. O pleno uso do computador tem verdadeiro valor quando em conexão com sua função social possibilitando a transcendência do indivíduo.

Essa relação entre o usuário e o computador não é espontânea nem é desenvolvida em contato direto com o objeto. É preciso um mediador e a falta do mesmo faz com que seu uso invariavelmente caia nos patamares inferiores. A alienação se perpetua na alimentação do ciclo que varia entre poucos temas: consumo, diversão, status e poder. O computador funciona assim como instrumento de contribuição à manutenção da retrograda mentalidade de consumo do século XX. O computador como ferramenta de integração e pleno acesso à informação existe apenas como uma promessa. O mediador consciente de seu papel promove o computador como ferramenta. A escola do século XXI se vale dessa ferramenta ímpar.

Quando todo o conhecimento é de livre acesso para todos e o governo entrega o material escolar na forma de computadores e acesso rápido e prático à internet, o conhecimento deixa de ser um produto comercializável e a escola dos conteúdos é obrigada a se tornar a escola dos processos. Assim a escola deixa de ser uma mera fábrica de consumidores e chega a um novo momento histórico em que passa a atender à demanda do século XXI: produtores de conhecimento.

O século XXI tem demandas diferentes do seu predecessor. Não basta mais produzir novos consumidores. Os recursos que pareciam inesgotáveis se provam finitos. Sobretudo, a sociedade do consumo entra em crise quando o insaciável desejo pelo novo se transforma em seu maior algoz. Num sistema que torna até mesmo o conhecimento um bem de consumo e onde a repetição exauriu o potencial criativo de todos os que se adequam a ele não há maior necessidade que a de produtores de conhecimento. Não basta mais fabricar consumidores. A criança do século XXI ousa sonhar com o que não existe. O sujeito que é autor do seu próprio desejo inaugura a nova sociedade que tem na sua fundação a mentalidade da transcendência. A mentalidade da transcendência interfere diretamente nos objetivos pessoais do indivíduo que toma consciência da importância de sua evolução pessoal. Quando o objetivo não é eliminar a subjetividade do indivíduo de forma a moldá-lo numa mesma fôrma a preocupação da escola

migra de adestrar seus alunos para suportar sofrimento e responder um modelo de pergunta para a formação do aluno competente técnica e socialmente com habilidades valiosas para o mundo real. O caráter dessa criança adquire nova dimensão numa sociedade em que a pergunta principal é o que pode ser criado para atender as necessidades do outro. Aqui a felicidade surge como efeito colateral de passar a ter sua representação social e sua identidade referenciados em ser, tornando o ter obsoleto. A sociedade de quem tem é substituída por fim pela sociedade de quem é.

Para que o novo modo de pensar substitua a antiga mentalidade mercantilista é preciso remover do caminho do educando do século XXI todo tipo de obstáculo: desde a prática da repetição, passando pela invenção da normalidade; pela industrialização da educação; pela pedagogia dos resultados e a mentira da nota, até o paradigma do consumo.

O início do processo se dá quando a educação que forma consumidores e gera indivíduos programados para desejar o que veem e podem adquirir deixa de existir por não se adequar ao cenário. Os resquícios do século XX com seus recursos infinitos e a mercantilização que permeia todos os setores dessa sociedade gradualmente deixam de afetar a aquisição do conhecimento.

A queda desse sistema de aparências permite que a educação não gere mais indivíduos cujas crenças e valores se baseiem no consumo e na prática da repetição. Os efeitos colaterais do anterior modo de pensar se manifestam em especial na formação da identidade e da representação social do indivíduo que fica restrito a se definir pelo que tem, não pelo que é. Quando a sociedade se livra dessas crenças e valores abre espaço para a subjetividade antes tão perseguida por ameaçar a adequação dos sujeitos ao sistema. O emocional e cognitivo ganha espaço para expressar sua verdadeira dimensão assim como o potencial criativo e inovador se expandem num ciclo virtuoso de crescimento e alcance.

1.5 HIPÓTESES

Hipótese 1: H1 - é possível inferir processos cognitivos, não diretamente observáveis, a partir da captura refinada de comportamentos operativos observáveis.

É possível identificar um meta-processador de alta transitividade que funciona como uma linguagem lógico-matemática universal e comum a todas as áreas do conhecimento que pode ser representado estrutura e funcionalmente através de desenhos (esquemas visuais) e algoritmos capturáveis através de inteligência artificial.

Hipótese 2: H1 - Existem *templates* e *meta-templates* canônicos, ou seja, soluções consagradas como respostas apropriadas a um certo tipo de desafio. Num ambiente computadorizado é possível controlar o tipo de desafio enfrentado pelo usuário e as variáveis envolvidas na solução do problema. *Games* inteligentes permitem a captura dos dados envolvidos nesse processo de solução. Quando as séries temporais são analisadas observamos a formação de um gradiente de soluções emergentes previstas pelo sistema, isto é, é possível capturar as soluções se expandindo a partir da área de força em direção às áreas complementares de conhecimento.

Hipótese 3: H3 - *Games* inteligentes tornam possível observar o momento em que o pensamento salta, o momento da transitividade. Como o jogador transita entre as diferentes áreas de conhecimento os caminhos que ele traça para obter soluções passam por várias transições tornando possível descobrir as leis de formação por detrás do processo chegando ao *meta-template* utilizado. Existe um espaço gradiente entre uma solução e outra onde se pode avançar no entendimento e captura desses efeitos transicionais. A evolução do sujeito se dá num espaço quântico a partir de um dado conhecimento e a reinstalação do mesmo em qualquer tipo de natureza de objeto de conhecimento diferente do primeiro. Desse modo ocorre a transitividade, ou seja, a reaplicação das regras de um determinado conhecimento em outro.

Hipótese 4: H4 - É possível comprovar a máquina EICA.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O processo de aprendizagem do ser humano sempre exerceu grande fascínio em todos que o observam. O desenvolvimento cognitivo observado desde a chegada de um bebê e a evolução através do tempo que tornam seus processos cada vez mais complexos e sofisticados tem sido tratado já por um longo tempo como um mistério. Por acreditar que esse tempo se estendeu demais a neurociência passa a desvendar os mistérios envolvidos no que é comumente chamado de inteligência e pensamento.

2.1. OS UNIVERSAIS DA COGNIÇÃO

A história das mentalidades humanas e da evolução do homem é mensurada pelos instrumentos que eles inventaram de acordo com sua competência cognitiva em cada período de época. Assim como a pedra lascada foi a tecnologia de ponta e estabeleceu a mentalidade de todo um momento da evolução humana, hoje o computador desempenha essa função. É o computador que torna possível que o cérebro coletivo primitivo expanda seu alcance a níveis de interatividade anteriormente impossíveis de serem alcançados. A informática traz o computador como ferramenta capaz de unir a humanidade no compartilhamento desse único cérebro, um cérebro coletivo consciente e inconsciente agora com alta velocidade de comunicação ao alcance de todos.

O cérebro coletivo primitivo sempre existiu. Carl Jung ao se aprofundar em suas pesquisas a respeito de transtornos mentais através da expressão plástica e artística verificou que a produção artística de seus pacientes remontava aos mitos das primeiras civilizações humanas conhecidas, como os gregos e os egípcios, mesmo quando não havia a possibilidade da pessoa que os reproduziu ter tido acesso prévio a manifestações dessas culturas. A existência de algo universal que une o imaginário inconsciente é hoje incontestável. As descobertas científicas feitas a respeito do cérebro coletivo inconsciente e seus processos, quando unido às novas tecnologias e às possibilidades abertas por elas, dá um passo à frente na evolução humana em direção a uma nova mentalidade.

FURST (2003) nos elucida:

A lógica de Fregue tem como principal característica sua ampliação e o núcleo desta está em sua teoria do conceito: trata-se de substituir a forma clássica sujeito-predicado pela função-argumento. Como consequência unidade lógica deixa de ser conceito e passa a ser preposição que por sua vez, pode ser decomposta em função e objeto. Desse modo Fregue incorpora a teoria dos conjuntos à lógica e um conjunto – extensão de conceito- distingue-se de uma mera coleção de coisas, por comportar uma mediação lógica: ser determinada por um conceito.

Neste contexto linguístico se apresenta a relação entre a lógica e a matemática, na construção de ações e da linguagem sobre as ações, manipula-se conceitos que estão associados a um objeto lógico. Apresenta-se aqui a noção de ontologia da linguagem natural e primitiva.

2.1.1. Diagramas, esquemas visuais e transitividade do pensamento: *templates*

Templates são representações de procedimentos de encadeamento de processos psicológicos cognitivos, ou seja, representações de estruturas do pensamento. A natureza do processo de transitividade tem essência lógico-gramatical. As crianças ao entrarem em contato com *games* inteligentes dão respostas e soluções aparentemente destituídas de estrutura formal apesar de estarem atreladas a um entendimento lógico-matemático. A aprendizagem de diagramas e de meta-diagramas se dá por meio de um processo, o de condensação dos *templates* a partir de um

dado conhecimento e a reinstanciação de um *template* em outro tipo de conhecimento de natureza distinta.

Cada percurso feito pela mente a fim de resolver um problema pode ser reproduzido através de arcabouços conceituais diagramáticos, mais conhecidos como *templates*.

Os diagramas são utilizados desde a Grécia Antiga como ferramentas para demonstrar teoremas e formular heurísticas para descobertas matemáticas. Nos últimos séculos, porém, a lógica formal se superpôs aos diagramas como prova formal de referência. No entanto, C. S. Peirce inaugurou um raciocínio diagramático utilizando diagramas lógicos (Caterina e Gangle, 2010) “de suporte teórico e prático... para integrar a matemática formal com a semântica e semiótica” (Gangle, 2007) para fins científicos.

Para Peirce, “as relações lógicas expressas em quase todos os gráficos mais simples excedem qualquer leitura única e definitiva” (*ibidem*, p. 235). Gangle (2008) ratifica elencando três vantagens do raciocínio diagramático: a) é icônico, pois as relações representadas nos diagramas podem ser percebidas a partir das próprias relações entre os elementos do diagrama; b) é eficiente, já que os diagramas são capazes de condensar informações e múltiplas relações e níveis relacionais; e c) é multilateral, válido para qualquer contexto.

No momento em que o indivíduo torna-se consciente da metacognição da transitividade esse recurso passa ser otimizável e mais do que isso, passa a ser intencionalmente manipulável. Cada percurso feito pela mente a fim de resolver um problema pode ser reproduzido através de arcabouços conceituais diagramáticos. A manipulação intencional passa a acontecer quando as regras do meta-diagrama (*meta-template*) são aprendidas.

O caminho percorrido entre as áreas de conhecimento durante um *game* inteligente disponibiliza para análise os *templates* utilizados. Através da análise de série temporal é possível deduzir as leis de formação por trás dos mesmos e, num nível de abstração acima, o *meta-template*. Há um espaço gradiente entre um *template* e outro onde se pode avançar no entendimento e captura desses efeitos transicionais. A evolução do sujeito se dá num espaço quântico.

2.1.2 Dimensão Estrutural

Esquemas Lógico-Matemáticos dos Templates

DIMENSIONAIS	DOMINACIONAIS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Listas com Acesso Aleatório 2. Fila, o Acesso Ordenado (FIFO) 3. Pilha, o Acesso Inverso (LIFO) 4. Deque, Pilha de Duas entradas 5. Cadeia Reverso 6. Cadeia Verso 7. Matriz 8. Associação 9. Multimapa 10. Grafo 11. Árvore reverso fracionado 12. Árvore reverso 13. Árvore verso 14. Árvore verso fracionado 15. Quad 1 16. Quad 2 17. Quad 3 18. Grade 	<ol style="list-style-type: none"> 19. Bigrade 20. Enumeração 21. Mapa 22. Conjunto 23. Continente 24. Universo 25. Complemento 26. Negação 27. Continência 28. Pertinência 29. Conjunção 30. Disjunção
TIPOLÓGICOS	MORFOLÓGICOS
<ol style="list-style-type: none"> 31. Bipartição 32. Becessão 33. Tricessão 34. Quadricesão 35. Intercessão 36. Exclusão 37. Interpolação 38. Tripla Interpolação 39. Quadrupla Interpolação 40. Subsunção 41. Tripla Subsunção 42. Quadrupla Subsunção 43. Universal 44. Existencial 45. Compreensional 46. Tarja 	<ol style="list-style-type: none"> 47. Faceta 48. Tesouro 49. Ontologia 50. Ortogonalidade 51. Biortogonal 52. Diortogonal 53. Ortogonalidade quádrupla 54. Ortogonalidade Multipla 55. Submorfismo 56. Polimorfismo 57. Bimorfismo 58. Redefinição 59. Extensão

Quadro 1. Tipologia de diagramas

Templates Dimensionais		
1. Listas com Acesso Aleatório	2. Fila, o Acesso Ordenado (FIFO)	3. Pilha, o Acesso Inverso (LIFO)
4. Deque, Pilha de Duas entradas	5. Cadeia Reverso	6. Cadeia Verso
7. Matriz	8. Associação	9. Multimapa
10. Garfo	11. Arvore reverso fracionado	12. Arvore reverso
13. Arvore verso	14. Arvore verso fracionado	15. Quad 1
16. Quad 2	17. Quad 3	18. Grade

Templates Dominacionais		
19. Bigrade	20. Enumeração	21. Mapa
22. Conjunto	23. Continente	24. Universo
25. Complemento	26. Negação	27. Continência
28. Pertinência	29. Conjunção	30. Disjunção

Templates Tipológicos

Templates Tipológicos			
31. Bipartição	32. Bicesão	33. Trisessão	34. Quadricesão
35. Intercessão	36. Exclusão	37. Interpolação	
38. Tripla Interpolação	39. Quadrupla Interpolação	40. Subsuncão	
41. Tripla Subsuncão	42. Quadrupla Subsuncão	43. Universal	
44. Existencial	45. Compreensional	46. Tarja	

Templates Morfológicos		
47. Faceta	48. Tesouro	49. Ontologia
50. Ortogonalidade	51. Biortogonal	52. Diortogonal
53. Ortogonalidade Quádrupla	54. Ortogonalidade Multipla	55. Submorfismo
56. Polimorfismo	57. Bimorfismo	
58. Redefinição	59. Extensão	

2.2. A METACOGNIÇÃO

O primeiro a usar o termo metacognição para se referir ao “conhecimento e cognição sobre o fenômeno cognitivo” foi Flavell (1979).

A metacognição é o exercício da consciência das regras de um conhecimento estando ela, portanto, diretamente associada com o *feeling of knowing* (FOK) ou o *feeling of not knowing* (FONK) (SHIMAMURA,1992). As regras de cada tipo de conhecimento específico estão ligadas a níveis diferentes de consciência. Os diversos níveis de representação das regras são produzidos por um processo de abstração onde o nível mais elevado é capaz de gerar o nível mais concreto. A regra generativa é a representação cognitiva da operação que transcreve um nível de cognição abstrata num outro mais concreto. Quando esta transcrição se dá entre diferentes áreas de conhecimento temos uma regra generativa universal. Deste modo identifica-se a metacognição da transitividade. A essência do desenvolvimento cognitivo do ser humano está na habilidade de transmoglificar, isto é, o processo se valer de uma regra generativa universal para transitar livremente entre conhecimentos. A nova mentalidade prevê a descoberta do conceito de pessoa dentro do ser humano e a libertação do mesmo em direção à autonomia, criatividade e inovação. O poder para alcançar os patamares superiores vem da tomada de consciência de seu próprio potencial. Até hoje a metacognição era entendida como a tomada de consciência a respeito daquilo que se sabe ou não e por isso está diretamente associada ao *Feeling Of Knowing* (FOK) e ao *Feeling Of Not Knowing* (FONK). A partir do desenvolvimento desse trabalho passamos a entender que a tomada de consciência se estende e também passa a incluir as regras generativas de um conhecimento.

Cada conhecimento é composto por suas próprias regras. As regras de cada tipo de conhecimento específico estão ligadas a níveis diferentes de consciência. Os diversos níveis de representação das regras são produzidos por um processo de abstração onde o nível mais elevado é capaz de gerar o nível mais concreto.

O momento em que ocorre a tomada de consciência dessas regras pode ser otimizado porque a metacognição é um recurso que pode ser manipulado de forma intencional. Isso se torna possível porque além das regras generativas de cada conhecimento existem as regras generativas universais entre conhecimentos. Quando a transcrição se dá entre diferentes áreas de conhecimento fazemos uso das regras generativas universais que possibilitam a metacognição da transitividade e, portanto, a transmoglificação.

A transmoglificação é inata, mas a metacognição de usar conscientemente esse recurso precisa ser desenvolvida. A metacognição pode ser intencionalmente manipulada a partir da aprendizagem do *metatemplate*. *Templates* ou diagramas são representações de procedimentos de encadeamento psicológicos cognitivos o que quer dizer de forma mais simples que eles são representações de estruturas (esquemas viso-motores) do pensamento. ***Metatemplates surgem a partir da transformação que ocorre quando passamos de um *template* para outro no processo do pensamento***, ao chegarmos numa resposta para um problema, por exemplo. Durante o processo os *templates* não surgem sucessivamente, mas sim simultaneamente e as informações relevantes são reagrupadas de acordo com a essência lógico-gramatical do processo de transitividade.

O meta-processador de alta transitividade nasce com cada indivíduo existindo em sua mente e funcionando como uma linguagem lógico-matemática universal comum a todas as áreas do conhecimento. Esse mecanismo de alta complexidade do processo cognitivo humano é, portanto, representável estruturalmente e funcionalmente através de algoritmos e desenhos (esquemas visuais). O processo de passagem de uma linguagem do conhecimento para outra pode ser capturado através da inteligência artificial mostrando assim que o processo é passível de ser computável.

2.3. O PROCESSAMENTO SIMULTÂNEO E SUCESSIVO

Raízes Históricas

A base fisiológica para as habilidades humanas parece ser popular entre os primeiros teóricos nesta área. Spearman especulou no aspecto fisiológico de g em diversos momentos em seu livro, *The Abilities of Man* (Spearman, 1927). Embora um pouco ingênuo, seu discurso pode ser entendido à luz de uma necessidade sentida por este pesquisador (entre os primeiros em tal pesquisa) de procurar fontes fisiológicas de habilidades. De uma maneira mais sofisticada, Thurstone observa que os problemas psicológicos (Discute uma habilidade primária ou muitas habilidades elementares?) acabarão por serem resolvidos para que as habilidades humanas possam ser compreendidas em termos neurológicos, fisiológicos, psicológicos e genéticos (Thurstone, 1938, p. 2). Thomson (1951) da mesma forma concebe elementos primários como os laços que o cérebro pode se formar, e Maxwell (1972), seguindo-o, sugere que as habilidades resultam de uma amostragem dos componentes básicos do cérebro; os componentes talvez consistam de redes nervosas elementares.

As raízes diretas do modelo encontram-se na observação de Luria que o córtex está envolvido em dois tipos de atividade integrada: simultânea e sucessiva. Suas observações foram baseadas em exames clínicos de pessoas com lesões no hemisfério esquerdo do córtex (Luria, 1966a, 1966b; Luria & Tzvetkova, 1967). As lesões na região occipital-parietal levam a uma perturbação da organização simultânea de estímulos, enquanto lesões na região fronto-temporal perturba o processamento sucessivo.

Essencialmente, Luria (1971) divide o cérebro em três principais unidades funcionais: (a) a unidade de excitação e atenção localizada na parte superior do tronco cerebral, a formação reticular, e até certo ponto no córtex e hipocampo límbico; (b) a unidade envolvida com input, recodificação, armazenamento de informação, que é o mais importante para a integração de informação, situada nas regiões occipital, parietal e frontal-temporal, bem como nas suas estruturas subjacentes; (c) a unidade para o planejamento e programação comportamental, último a ser adquirido no processo evolutivo humano, localizado no lobo frontal. Luria correlaciona o distúrbio na integração de informação com danos para as partes do córtex mencionado na unidade b.

Luria propõe que o processamento do conteúdo cognitivo pelo cérebro é realizado através do emprego de uma série de analisadores exteroceptivos, proprioceptivos, e interoceptivos. Estes analisadores sintetizam coletivamente o input em várias formas. Embora, no humano, estes analisadores sejam espacialmente distintos, eles raramente funcionam isoladamente um do outro. Para a maioria das atividades complexas ter lugar, deve haver síntese aferentes de informações de input por conjunto, sistemas dinâmicos. No cérebro humano, os analisadores são identificáveis em termos de localização cortical e trabalho em conjunto com o outro por meio de "zonas de sobreposição." Revivendo uma distinção feita pela primeira vez por Sechenov, Luria afirma que essas sínteses podem ser de dois tipos, simultâneas e sucessivas.

Integração simultânea refere-se à síntese de elementos separados em grupos, esses grupos frequentemente assumem sobretons espaciais. A natureza essencial deste tipo de tratamento é que qualquer porção do resultado é ao mesmo tempo inspecionável sem dependência da sua posição no conjunto. Supõe-se por Luria, que sínteses simultâneas são de três variedades: (a) a percepção direta: O processo de percepção é de tal modo que o organismo é seletivamente atento ao campo do estímulo. Isto resulta na formação de uma síntese do estímulo de input no cérebro. De acordo com Luria, este tipo de formação é essencialmente espacial, mesmo no caso do analisador acústico. (b) Processos Mnésicos: Refere-se à organização de vestígios de estímulo a partir de experiência anterior. Exemplos deste tipo de integração são: a construção da Gestalt de uma imagem visual do sujeito em que partes da imagem são mostradas consecutivamente, e a organização de palavras consecutivamente

apresentadas em um grupo com base em critérios que pode ser especificado tanto pelo organizo ou por uma fonte externa. (c) A última variedade de síntese encontra-se em complexos processos intelectuais. Para que o organismo humano compreenda sistemas de relações, é necessário que os componentes dos sistemas sejam representados simultaneamente. Desta forma, as relações entre os componentes podem ser explorado e determinado. Luria observa que a utilização da apresentação espacial dos componentes é um auxílio neste processo, para quando uma representação unitária de componentes é formada, o sistema é facilmente inspecionável. Como o foco deste artigo é sobre os processos cognitivos, é a terceira variedade de síntese que é a nossa preocupação aqui.

Processamento de informação sucessivo refere-se ao processamento de informações em uma ordem serial. A distinção importante entre este tipo de processamento de informação e de processamento simultâneo é que, em transformação simultânea e sucessiva do sistema não é totalmente inspecionável em qualquer ponto no tempo. Em vez disso, um sistema de sugestões ativa consecutivamente os componentes. Tal como no processamento simultâneo, síntese sucessiva tem três variedades: perceptual, mnésico, e complexo intelectual. De acordo com Luria, o exemplo mais óbvio da última variedade de processamento sucessiva é a fala humana. A estrutura gramatical é de tal modo que o processamento do componente sintático é dependente de suas relações sequenciais dentro da estrutura da frase. Assim, estruturas gramaticais, que têm de ser entendida em termos das suas relações são afetadas por perturbações da síntese simultânea, enquanto as estruturas sequenciais são afetados por síntese sucessiva. Alguém pode comentar aqui que a teoria de sínteses simultâneas e sucessivas de Luria parece ter existido praticamente despercebida na psicologia americana. Talvez o único tópico semelhante em psicologia americana tem sido o de processamento serial e paralela (cf. Kesner, 1973; Neisser, 1967).

Proposições básicas.

Os princípios mais pertinentes para o desenvolvimento do modelo são tomadas a partir de Luria (*op. cit.*), cujas fontes são os escritos de Sechenov, Vygotsky, e o trabalho de Lashley e Hughlings Jackson (Luria, 1966a, p. 98).

Propomos que a integração de informações tenha quatro unidades básicas: o input, o registro sensorial, a unidade central de processamento, e da unidade de output. As unidades são mostradas na Figura 4.

Um estímulo pode ser apresentado a qualquer um dos receptores, externo, intero, ou proprioceptores, e dentro de exteroceptores para qualquer uma das modalidades sensoriais. Além disso, o input pode ser apresentado em um paralelo (em simultâneo) ou de forma (sucessiva) serial. O estímulo é imediatamente registrado pelo registro sensorial.

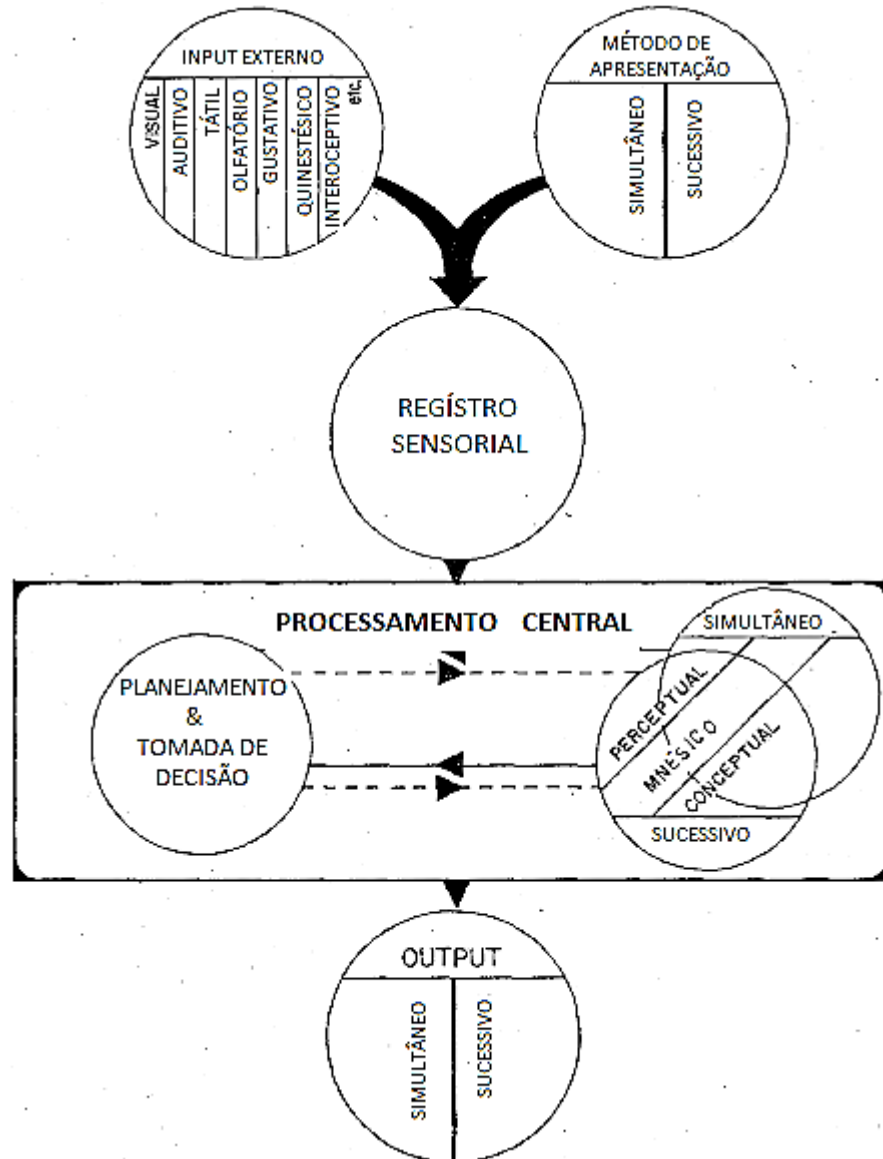


Figura 4. Modelo de integração de informações.

A informação registrada é repassada para o processamento central.

Em termos computacionais, o registro sensorial é um amortecedor. Qualquer informação sobre tempo é transmitida. Pode-se especular sobre isso em termos de informação do registro sensorial para o processador central. A relação entre o registro sensorial e a unidade de processamento central pode ser conceptualizado de duas maneiras. O processador central interroga o amortecedor para ver se existe qualquer coisa, e em caso afirmativo, a transmissão a ser feita. Alternativamente, o amortecedor interrompe o processador e obriga-lo a aceitar informações. Este último caso, ocorre mais frequentemente, talvez, porque a informação sensorial não pode ser prorrogada.

Voltando à questão de série / paralelo, parece haver boas evidências de que o registro sensorial funciona em paralelo. Sperling (1960), por exemplo, mostrou que uma matriz visual 3 X 4 não é mantida como uma sequência, mas sim como um ícone simultâneo. Assim estímulos, pelo menos os complexos, são processados pela primeira vez em paralelo. (Averbach & Coriell, 1961; Averbach & Sperling, 1961; Neisser, 1967; Sperling, 1960).

Eles são, em seguida, "lidos" em série para a unidade de processamento central. Essa conta é consistente com a mais moderna das teorias de memória (por exemplo, Atkinson & Schiffrin, 1968).

A unidade de processamento central tem três componentes principais: o que processa a informação separada em grupos simultâneos, o que processa a informação discreta em séries sucessivas temporalmente organizadas, e o componente de tomada de decisão e planejamento que utiliza a informação de forma integrada pelos dois outros componentes. O processamento nestes componentes não é afetado pelas formas das informações de *input*; visual e sensorial podem ser tratados sucessivamente e informações auditivas podem ser processadas simultaneamente. Sugere-se, ao seguir Luria (1966a), que estes componentes podem ser identificados com as funções de partes específicas do córtex, a área occipital-parietal evoluiu de especializar-se em síntese simultânea; o sucessivo está localizado na região anterior, particularmente na área fronto-temporal. Ambos estão preocupados com a codificação e armazenamento de informações; eles não planejam, regulam ou controlam o comportamento consciente. Esta função é realizada pelo lobo frontal, tal como sugerido por Luria com base em observações clínicas.

O modelo assume que os dois modos de processamento de informações estão disponíveis para o indivíduo. A seleção de um ou ambos os modos depende de duas condições: (a) o modo habitual do indivíduo de processamento de informações como os determinados por fatores socioculturais e genéticos, e (b) as exigências da tarefa.

O terceiro componente, que pode ser marcado com o pensamento, usa a informação codificada e determina o melhor plano de ação possível. Talvez isso também seja crucial para o surgimento do pensamento causal que Hess (1967) descreve como "uma atividade integradora que traz padrões simultâneos e sucessivos de excitação nervosa em um quadro subjetivamente significativo de referência" (p. 1283).

Tanto o processamento simultâneo quanto sucessivo pode ser envolvido em todas as formas de resposta. Este é o caso, independentemente do método de apresentação de *input*. Talvez o trabalho de Lashley (1951) seja relevante para a decodificação ou parte comportamental em tarefas em série. Ordenação de série de comportamento pode não depender tanto na forma como a informação foi codificada ou nos aspectos motores do próprio comportamento. A unidade de *output*, em seguida, determina o desempenho e organiza performances em conformidade com os requisitos da tarefa. Por exemplo, em tarefas de memória um assunto pode ser obrigado a recordar em série ou recordar os itens em categorias fornecidas pelo experimentador; assim, a organização de *output* apropriada é necessária.

2.4. O MODELO ESTRUTURAL DO INTELECTO DE GUILFORD

Razões para escolher um modelo morfológico

Quando os escritores primeiro encararam o problema de organizar os fatores do intelecto em sistemas, quase 40 de tais fatores haviam sido demonstrados (Guilford, 1950). Vários fatos baseados sobre experiências em análise de fatores de testes intelectuais, nos Estados Unidos, tinham colocado em dúvida a aplicabilidade de uma estrutura hierárquica. Quase ninguém reportou ter achado um fator *g*; de fato, a tendência tem sido para cada fator de ser limitado a um pequeno numero de testes em qualquer análise.

Além disso, existe pequena ou nenhuma tendência de encontrar alguns fatores de grupo mais amplos (cada um representado por um número maior de testes) e um maior número de fatores de grupo específicos. Os fatores parecem ser igualmente gerais nesse sentido, sendo fortemente representados por pequenos números, e números relativamente iguais, de testes. Em parte, isso pode ser um atributo ao fato que o investigador que aborda problemas de análises de um modo sofisticado começa desenhando uma lista de fatores hipótese que ele espera achar em uma área de funcionamento, e cuida para que cada fator hipótese seja representado por um

mínimo de três testes. A carga adicional normalmente sai na análise porque testes projetados para um fator muito comumente mostra relação significativa de forma não intencional com outros fatores. A ausência de um fator g e a aparente generalização comparável de todos os fatores não dá suporte a uma concepção hierárquica de suas inter-relações.

A terceira e mais importante consideração é que vários fatores tem obviamente propriedades paralelas. Por exemplo, se um coleciona meia dúzia de fatores verbais em um conjunto e uma coleção apropriada de meia dúzia de fatores não verbais em outro, é claro que os fatores nos dois conjuntos podem ser pareados de uma forma significativa. A operação psicológica é a mesma em cada par; só o conteúdo dos itens do teste é diferente. Ainda os membros de cada par saem de uma análise como fatores separados. Historicamente, parece ter tido uma crença que a operação psicológica é a mesma quer seja realizada com informação verbal significativa quer seja por informação visual figural, e os psicólogos gestalt tem contribuído para a fixação desse pressuposto. Extensivos resultados de fatores analíticos têm provado como errada é a crença que a mesma habilidade é envolvida independentemente do tipo de informação com a qual lhe damos.

Categorias na estrutura do intelecto

Categorias de conteúdo A maior distinção não deveria ser confinada ao verbal versus não verbal, por ter uma terceira categoria de fatores representada por testes compostos por números e letras que parecem ser completamente paralelos aos fatores nos conjuntos figurais e verbais, respectivamente. Não há nada que vincule os três conjuntos um ao outro a não ser o fato de que todos são reconhecidos como pertencentes à categoria geral das habilidades do intelecto; nem existe um fator mais geral que vinculasse os membros de um conjunto de fatores. Mesmo que fosse verdade, o modelo hierárquico não cuida de membros paralelos, nem há necessidade de paralelos para formar uma hierarquia, exceto pelos níveis paralelos de generalidade; e aparentemente não há níveis de generalidade entre os fatores obtidos. Foi assim que três distintas, categorias de conteúdo paralelo foram reconhecidas e nomeadas pelos termos figural, simbólico e semântico.

Já em 1933, G.M. Smith fez uma análise de fator pela qual ele selecionou testes para que as análises pudessem aglomerar os testes, quer em termos de material similar (testes espaciais, testes numéricos e testes verbais), de acordo com formatos de tipos similares de itens. Os resultados definitivamente favoreceram fatores ao longo da linha de conteúdo. Ao longo dos anos, desde então, fatores de habilidade espacial, numérico, e verbal tem sido consistentemente fácil de diferenciar.

Com os três tipos de conteúdo bem sustentados, um quarto tipo de conteúdo foi adicionado (Guilford, 1950). Esse passo foi tomado em terreno puramente lógico, pois não havia fatores conhecidos na época para sustentar a ideia. O tipo de conteúdo nomeado pelo termo *comportamental* foi adicionado para cuidar de um tipo de informação envolvida em cognição e em outras operações pertencentes ao comportamento de outras pessoas. Sabemos até certo ponto o que a outra pessoa está percebendo, respondendo a, sentindo, pensando, e pretendendo fazer. Desenhamos inferências dessa informação e utilizamos tal informação na tentativa de controlar suas ações. A adição desse tipo de conteúdo foi também influenciada pela proposta de E. L. Thorndike (1920) de que há uma inteligência social, distinta do tipo tradicional de inteligência. Sustentação lógica para as outras categorias de conteúdo foram recebidas da mesma direção, para Thorndike e seus associados virem a reconhecer uma distinção entre inteligência concreta e abstrata (Thorndike et al., 1927). Eles falharam apenas em fazer a subsequente distinção de dois tipos de inteligência abstrata, como explicada pela distinção entre informação simbólica e semântica no modelo da estrutura do intelecto.

Categorias Operacionais Antes dessas distinções quanto ao conteúdo se tornaram evidentes, tem havido uma tradição em classificar os fatores intelectuais de outra maneira, isto é, de acordo com o suposto tipo de operação envolvida. Foram reconhecidos fatores perceptuais,

fatores de memória e fatores de raciocínio. Novas investigações nos anos 50 pertenceram à habilidade de pensamento criativo, habilidades de planejamento, habilidades de solução de problemas, e habilidades de julgamento ou avaliação. Novos fatores foram achados em cada uma dessas categorias heurísticas. Classificação dos mesmos fatores, que poderiam ser agrupados de acordo com o tipo de informação ou conteúdo, apenas como indicado, foi tentado independentemente de acordo com a operação.

Tornou-se óbvio que somada à memória e avaliação, novas categorias de operação eram necessárias. Raciocínio provou ser um a categoria pobre de conceito porque não poderia ser definida de forma única. Habilidades de pensamento criativo pareciam ter suas próprias habilidades, envolvendo fluência, flexibilidade e habilidades de elaboração; então uma classe de fatores foi dada ao título de habilidades de “pensamento divergente”. Os testes representativos são todos de formulário, e o examinado faz uma boa pontuação pelo o número e variedade de suas respostas e algumas vezes por alta qualidade. Foi reconhecido que havia outros testes nos quais o examinado tinha que gerar sua própria resposta para cada item, mas que deve satisfazer uma única especificação ou conjunto de especificações. Um conjunto dessas habilidades, em paralelo às habilidades de pensamento convergente, sugeriu o título de “pensamento convergente”; de acordo com a informação dada no item, o examinado deve convergir para a única resposta correta. Para evitar a ambiguidade do termo *pensamento*, mais tarde, foi feita a substituição do termo por *produção*. Assim, duas categorias de operação, produção divergente e produção convergente foram adotadas.

Com quatro categorias de operação representadas, incluindo as habilidades de memória e avaliação, uma quinta categoria foi encontrada para cuidar dos fatores restantes: a categoria *cognição*. Testes de vários fatores simples determinam o quanto o examinador sabe ou pode prontamente descobrir sobre a base do que ele conhece. Tais fatores de saber ou descobrir foram reconhecidos como habilidades cognitivas. Adotando essa classificação para a categoria, bastante apta e descritiva para o propósito, se deram conta que a referência tem sido tradicionalmente feita para *habilidades cognitivas*, um termo que é destinado a incluir todas as habilidades intelectuais. O uso do termo *cognição* na forma mais limitada parece mais apropriado. Afinal, nós temos o termo *intelectual* para usar na cobertura de toda a gama de habilidades; não tem sentido de ter duas classificações para as habilidades de classe maior.

A categoria produto Uma terceira forma de olhar para as habilidades e uma terceira maneira de classifica-las veio a surgir mais lentamente. Apareceu porque se precisavam levar em conta os paralelos que apareceram transversais a ambas as categorias de conteúdo e operação. Isto é, se pegarmos um conjunto de fatores que tenham em comum uma das propriedades do conteúdo, vamos dizer semântica, e também uma das categorias de operação, vamos dizer cognição, temos um conjunto de habilidades cognição semântica, não apenas uma. Existem paralelos a essa habilidade se mudarmos, quer para uma nova categoria de conteúdo, vamos dizer produção divergente, quer para uma nova combinação de ambos conteúdo e operação, tais como habilidades de produção figural divergente.

Um caminho foi encontrado para integrar todos esses paralelos (Guilford, 1950), colocando os fatores intelectuais conhecidos num único modelo sólido com as cinco categorias de operação arrumadas ao longo de uma dimensão, as três categorias de conteúdo ao longo da segunda dimensão, e as seis categorias de produto ao longo da terceira dimensão. Assim, conteúdo, operação e produto se tornaram três parâmetros de um modelo tridimensional. O modelo de estrutura do intelecto (a seguir comumente mencionado como o modelo EI), como mostrado na fig.5 é o mesmo quando apresentado em 1950.

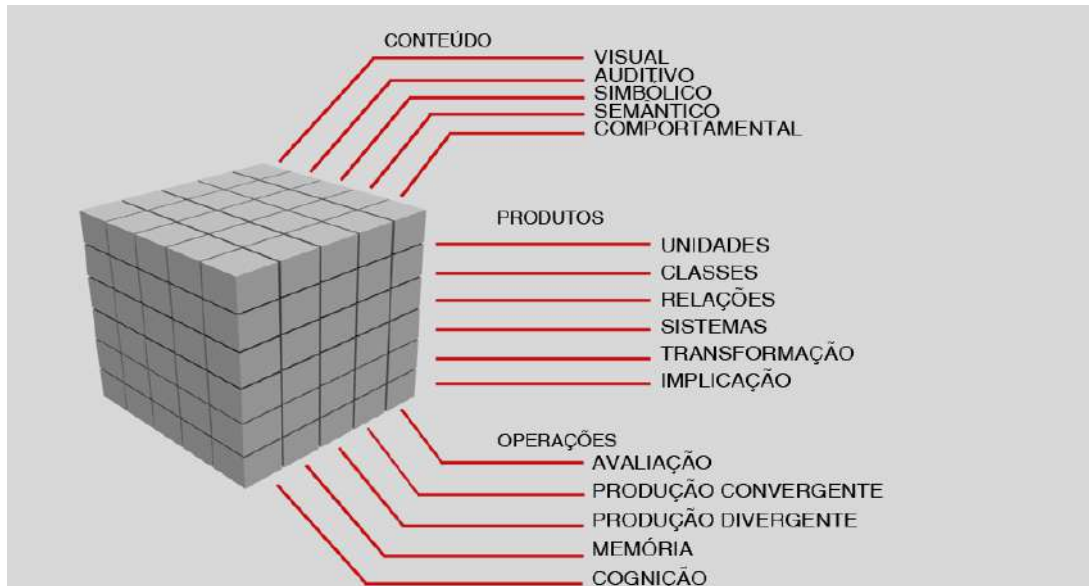


Figura 5. Modelo Estrutural do Intelecto de Guilford

A ordem de categorias ao longo de cada dimensão do modelo tem razões lógicas por de trás, mas sem nenhum grande grau de compulsão. Colocando a categoria simbólica entre figurais e semântica depende da relação dos símbolos com ambos aqueles tipos de informação. Símbolos são basicamente figurais, mas assumem funções simbólicas quando são convencionalmente feitos para representarem algo na categoria semântica. É claro que também representam informações em outras categorias.

Assim como para as operações, cognição é básica para todos os outros tipos; por isso aparece primeiro. Se não há cognição não há memória, se não há memória não há produção, pois as coisas produzidas vem largamente do armazenamento de memória. Se na há nem a cognição nem a produção, então não há avaliação. De frente para traz do modelo, então, temos um aumento de dependência de um tipo de operação sobre as outras.

Sobre os produtos, unidades são consideradas como básicas, por isso aparecem no topo. Unidades entram nas classes, relações, sistemas e também transformações e implicações. Deve haver algum senso em colocar implicações logo abaixo de unidades, já que implicações são os caminhos mais simples e gerais nos quais as unidades podem se conectar. Tem uma razão em colocar sistemas abaixo de unidades e relações, já que ambos entram nos sistemas; mas implicações também. O traço único de transformação seria uma razão para colocá-los por último, já que uma transformação envolve um item de informação (possivelmente qualquer outro tipo de produto) se tornando alguma outra coisa. A transformação de uma transformação não seria impensável, pois a transformação, também, pode ser revertida.

O conceito de “produto” pertence ao caminho ou forma na qual qualquer informação ocorre. Um sinônimo apropriado para o termo *produto* poderia ser o termo concepção, que também pertence a caminhos do saber ou entendimento (veja Fig.6 para ilustrações de produtos figurais). A informação pode ser concebida em forma de unidade – coisas, totalidades segregadas, números sobre fundamento, ou “pedaços” (Guilford, 1950).

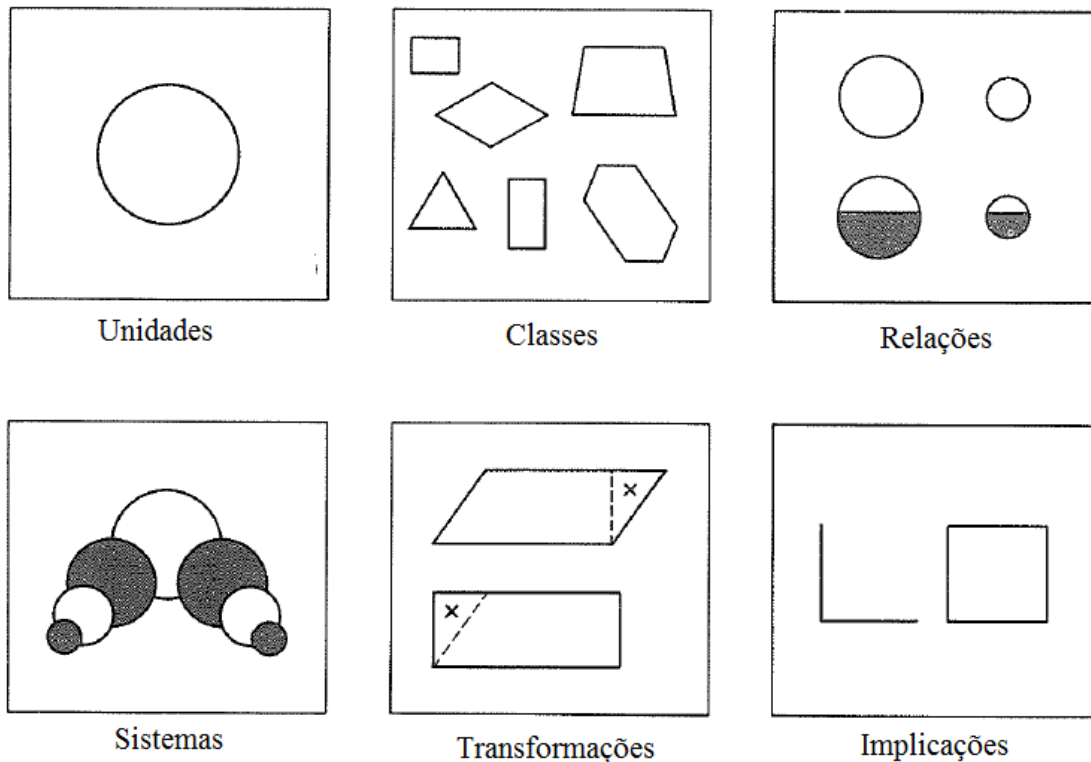


Figura 6. Ilustração dos seis tipos de produtos usando exemplos figurais visuais.

Unidades são coisas a quais substantivos são normalmente aplicados. *Classe*, como um tipo de produto da informação, está próximo ao significado comum do termo. Uma classe é um set de objetos com uma ou mais propriedades em comum; mas é mais do que um set, pois uma ideia classe está envolvida.

Uma *relação* é um tipo de conexão entre duas coisas, um tipo de ponte ou elo com seus próprios laços. Preposições comumente expressões de ideias de relação, sozinho ou com outros termos, como na expressão “casado com”, “filho de” e “mais difícil do que.” *Sistemas* são complexos padrões, ou organizações de partes independente ou interativas, tal como um problema aritmético verbalmente indicado, um esboço, uma equação matemática, ou um plano ou programa. *Transformações* são mudanças, revisões, redefinições, ou modificações, pelas quais qualquer produto passa. A parte do discurso que normalmente aplicamos a uma transformação é um participio, um verbo em forma de substantivo, como encolhido, invertido, ou avermelhado. Tem sido impossível até agora para tratar transformação como uma categoria de operação, essa não é a forma que os fatores se organizam.

Finalmente, uma implicação é algo esperado, antecipado, ou previsto a dar informação. Behavioristas que admitiram o conceito de “expectativa” ou “antecipação” aos seus léxicos têm falado sobre a mesma coisa. Qualquer informação que apareça muito prontamente sugere outra coisa. Uma coisa sugerindo outra envolve um produto de implicações. De todos os seis tipos de produtos, implicação é o mais perto de seu antigo conceito de associação. Mas algo a mais está envolvido nesse conceito. Não é que uma coisa meramente segue a outra, mas que as duas têm algum modo íntimo de estarem conectados. Isso não o faz ter uma implicação igual a uma relação, pois uma relação é mais especificável e verbalizável.

Status geral do modelo EI Desde sua concepção como um quadro de referência para as habilidades intelectuais, o modelo EI tem servido como função heurística da hipótese generativa, considerando novos fatores de inteligência. Fatores adicionais foram encontrados na literatura e foram prontamente dados lugares lógicos dentro do modelo. A colocação de qualquer fator intelectual dentro do modelo é determinada por suas três únicas propriedades:

sua operação, seu conteúdo, e seu produto. Os fatores devem ser uma questão de cognição de transformações simbólicas, de avaliação de unidades figurais, ou de produtos convergentes de sistemas semânticos e assim por diante.

Contemplamos neste trabalho três tipos de produto: sistemas, transformações e implicações.

	Subdivisões	Significado	Exemplo
Conteúdo	Visual	Sentido da visão	Formas e cores.
	Auditivo	Sentido da audição	Palavras faladas ou música.
	Simbólicos	Símbolos ou códigos que representam um objeto concreto ou um conceito abstrato	+ é o símbolo matemático para a operação de adição
	Semânticos	São aquelas palavras ou ideias que evocam uma imagem mental quando lhe são apresentados como um estímulo (áudio ou visual).	Sol, carro, branco, lua, etc.
	Comportamental	É a manifestação de estímulo e resposta em pessoas que podem ser obtidas através de expressão facial e voz.	Um pesquisador que se destaca em processamento de conteúdo simbólico, como palavras, números e significado semântico, pode ser muito pobre em processamento de dados comportamentais e assim relacionar mal com as pessoas.
Produto	Unidades	É um símbolo, figura, palavra, objeto ou ideia.	Cada número real.
	Classes	Conjunto de itens agrupados por virtudes ou propriedades comuns.	Conjunto de números reais.
	Relações	Conexões entre itens de informação.	Igualdade e diferença caracteriza relação no conjunto de números reais.
	Sistemas	Consistem na composição de unidades, classes e relações numa estrutura maior e mais significativa.	O conjunto de números reais junto com a operação de adição, subtração, multiplicação e divisão e as propriedades algébricas dessas operações.
	Transformações	É o processo de modificar, reinterpretar e reestruturar a informação existente em nova informação. Normalmente ligada a pessoas criativas	Funções definidas no sistema de números reais
	Implicações	Previsão ou conjectura sobre a consequência das interações entre unidades, classes, relações, sistemas e transformações.	Cada teorema sobre função no sistema de números reais.
Operação	Avaliação	Capacidade de processar informações com o intuito de fazer julgamentos, tirar conclusões e chegar a uma decisão.	Para resolver problemas matemáticos, pensa-se muito até resolver pelo método mais simples.
	Produção convergente	A habilidade de pegar um conjunto de informações e desenhar uma conclusão ou resposta universalmente aceitável baseada na informação dada.	Numa aula de álgebra, alunos que encontrem a solução correta de um conjunto de três equações lineares usaram a habilidades de produção convergente.
	Produção divergente	A habilidade de ver a informação dada de uma nova forma que tem como consequência uma conclusão única e inesperada.	Um matemático que descobre e prova um novo e importante teorema da matemática exibe uma considerável habilidade na produção divergente.
	Memória	A habilidade de armazenar informação na mente e recuperar informações em resposta a certos estímulos.	Um estudante que responde imediatamente a resposta um quando lhe é perguntado qual é o seno de 90° está usando sua memória.
	Cognição	A habilidade de reconhecer e entender as várias formas de informação.	Uma criança que consegue separar quadrados e retângulos, misturados em uma pilha, em duas pilhas distintas está exercitando um grau de cognição.

Quadro 2. Tipologias de Estruturas do Intelecto

2.5 CONTEÚDO-PROCESSO

O Construtivismo mostra-nos que a estruturação do pensamento se dá através do conteúdo. Desta forma, o conteúdo deve ser trabalhado não como uma lista de informações, da mesma forma que a aprendizagem não deve ser reduzida a puros termos de processo cognitivo. O conteúdo tem a função de enriquecer e desenvolver a inteligência para a ampliação do pensamento. À escola cabe fornecer a situação e o material necessário ao surgimento de ideias interessantes para o aluno, e trazer situações e problemas ricos e variados. Neste contexto, o sujeito é ativo e torna-se capaz de se utilizar dos conteúdos para manipular os objetos culturais de forma a interagir com os objetos reais. Quando a escola limita-se às palavras e imagens na sala, a abstração e reflexão ficam limitadas, pois os conteúdos não são objetos e informações, mas as ideias sobre o que se pode fazer com os objetos e informações. O problema conteúdo-processo sugere a colocação dos objetos em relações com ações interessantes ao nosso aluno. **Conteúdo e processo são indiferenciados, formam assim uma unidade indissociável.** Consequentemente, torna-se fundamental viabilizar um programa pedagógico onde conteúdo e processo estejam organizados de forma a servir à elaboração de atividades reais, ricas em si mesmas e de interesse do aluno.

2.6. A FRACTALIDADE

Fractais são figuras da geometria não-Euclidiana. Ocorrem como conjuntos matemáticos ou fenômenos naturais que apresentam um padrão que se repete em diferentes níveis de detalhe, de modo que a parte de um fractal é representativa de seu todo. Seu estudo só se tornou plenamente possível através do uso da computação para compreender tais estruturas, que conseguem apresentar área e perímetro infinitamente crescentes conforme aumentamos o nível de detalhe de observação, descrevendo situações que fogem à geometria clássica. Tais estudos levaram a sua aplicação na ciência, tecnologia e arte gerada por computador. A explicação conceitual do fractal e sua estrutura de repetição é utilizada para compreender a medida de objetos que seriam impossíveis de mensurar através da geometria euclidiana.

As partes de um fractal são em alguma forma semelhantes ao objeto original, de modo que a parte é semelhante ao todo. Um dos exemplos é o floco-de-neve de Koch, que é formado a partir de repetições nos vértices, em tamanhos cada vez menores, de um triângulo. Desta forma, uma aproximação matemática de seu tamanho é impossível de se obter, pois seu nível de detalhe tende ao infinito.

O termo *fractal* foi cunhado por Benoît Mandelbrot, matemático francês nascido na Polônia, em 1975, tendo como base para o termo o adjetivo em latim *fractus*, derivado do verbo *frangere*, quebrar. Avaliando os trabalhos anteriores sobre tais figuras geométricas problemáticas, ele desenvolveu a *geometria fractal* na década de 70 do séc. XX, mostrando sua aplicação na natureza em seu texto de 1983. Os fractais que representam os resultados de seu trabalho são chamados de “Conjuntos de Mandelbrot”.

Fractais estão em toda nossa volta, no formato de uma gama de montanhas ou desenrolar da linha de uma costa. Como formação de nuvens e fogo crepitante alguns fractais se submetem a mudanças intermináveis outros, como árvores e nosso próprio sistema vascular, mantém a estrutura que adquiriram em seu desenvolvimento. Para os não cientistas pode parecer estranho que coisas tão familiares tenham se tornado recentemente o foco de pesquisas intensas. Mas familiaridade não é o bastante para garantir que cientistas tenham as ferramentas para um entendimento adequado. Uma criança é familiarizada com seu berço azul e o céu azul muito antes dela ter consciência do azul como uma qualidade comum de itens diferentes. Em seu desenvolvimento cognitivo tem um estágio em que ele se torna receptivo a noção de cor; escuta que o céu é azul e de repente “descobre” que outras coisas são azuis também.

O desenvolvimento de nossa percepção científica do mundo segue um padrão similar. Sim, muitos fractais são familiares a nós, mas, até bem recentemente, não tinha espaço para eles em nossa visão científica da natureza. Essa visão foi formulada por Galileu Galilei, cujo domínio da abstração contraditória é exemplo para o discurso científico moderno. Seu credo declara em suas próprias palavras em 1623

Filosofia é escrita nesse grande livro - quero dizer Universo- que está aberto a nossa contemplação, mas não pode ser entendido a não ser que um primeiro aprenda a compreender a linguagem na qual é escrita. É escrita em linguagem matemática, e seus caracteres são triângulos, círculos e outras formas geométricas, sem as quais é humanamente impossível de entender uma só palavra sua: sem esses, um está vagando sobre um labirinto escuro.

Demorou aproximadamente 350 anos para superar a barreira de Galileu: até Benoit Mandelbrot desenvolver a noção de fractal. Olhando para trás em 1982, ele ponderou: Porque a geometria é constantemente descrita como fria e seca? Uma das razões encontra-se em sua inabilidade de descrever a forma de uma nuvem, uma montanha, um litoral ou uma árvore. Nuvens não são esferas, montanhas não são cones, costas não são círculos, e casca não é lisa nem o relâmpago viaja numa linha reta. A natureza exhibe não simplesmente um grau mais elevado, mas todo um diferente nível de complexidade. O número de escalas distintas de padrões de distância é para todo o propósito infinito.

A existência desses padrões nos desafia a estudar aquelas formas que Euclides deixa de lado como sendo sem forma, para investigar a morfologia do amorfo. Matemáticos tem desdenhado esse desafio, no entanto, e tem escolhido cada vez mais fugir da concepção da natureza com teorias não relacionadas a qualquer coisa que podemos ver ou sentir.

O conceito matemático de um fractal caracteriza objetos com estruturas em várias escalas, grandes assim como pequenas, e assim reflete um princípio hierárquico de organização. Tem uma importante idealização envolvida: objetos fractais são autossimilares, por exemplo: Eles não modificam sua aparência significativamente quando visto sob um microscópio de um poder de aumento arbitrário. Embora isso possa ser uma simplificação, não adiciona uma dimensão de profundidade a nossa representação matemática da natureza. Os estudos de Mandelbrot foram destacados pela sua descoberta em 1980, do conjunto que agora tem o seu nome. Ele encontrou um princípio que organiza todo um universo de estruturas autossimilares de um modo inesperado. A forma bizarra que aparece na capa deste livro pode se tornar um elemento chave de uma nova matemática “natural”, assim como as linhas retas são elementos constitutivos da geometria Euclidiana.

Neste trabalho observamos a fractalidade através do rebatimento e reinstanciações de regras em diferentes contextos de conhecimento. Ou seja, a estrutura não é tomada de forma linear, mas de forma análoga aos fractais.



Figura 7. Conjunto de Mandelbrot

2.7. GRAFOS

Um *grafo* é uma representação de um conjunto de objetos onde seus pares são unidos por elos. Os objetos são representados, em sua abstração matemática, por *vértices*, enquanto os elos que conectam os pares são representados como *arestas*.

Neste trabalho utilizamos o grafo tipo teia e árvore radial, um “proteoma” ou uma coleção de arestas e vértices de vários tipos. O grau de conectividade do grafo forma um gradiente. O quanto os gradientes se conectam entre si, são metagradientes de conectividade dos metavértices entre si. Neste trabalho, os vértices envolvem arestas que conectam a história da ciência e tecnologia, a história da linguagem e a história da matemática, elas enquadram-se dentro de um gradiente em separado e podem também serem comparadas entre si em um metagradiente de transitividade. Utilizamos também o grafo tipo radial bidimensional para visualizar grupos de perfis cognitivos semelhantes.

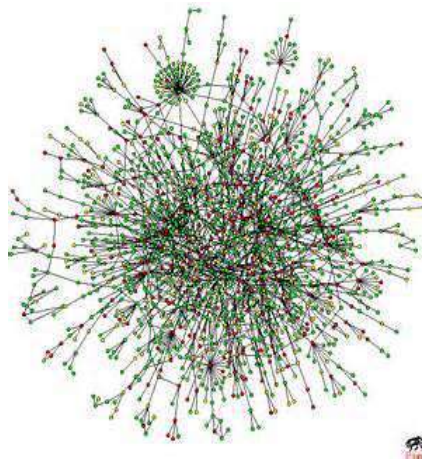


Figura 8. Proteoma

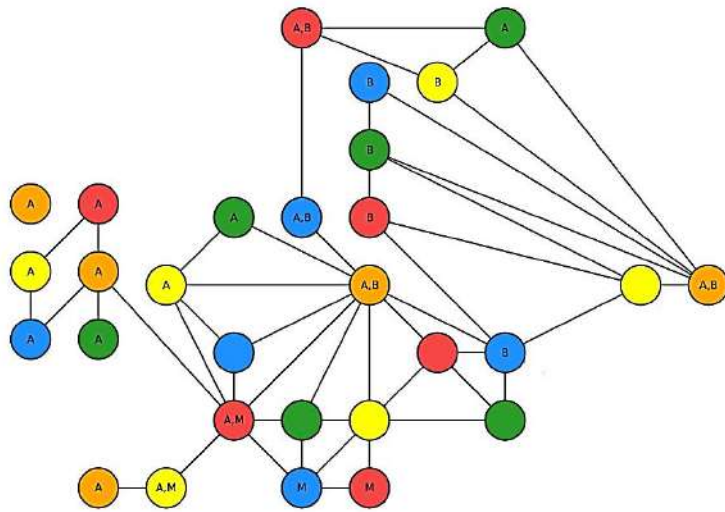


Figura 9. Grafo: vértices e arestas

2.8. SISTEMA PESSOA: A COMPETÊNCIA PIONEIRA E AS ÁREAS COMPLEMENTARES

Para a Psicogenética (Xavier, 2004) a Pessoa é um sistema caracterizado por uma ou mais áreas de força (competência pioneira) e áreas de fraqueza (áreas complementares). Competência pioneira é o centro de energia que sustenta os procedimentos de encadeamento dos processos psicológicos que dão sentido a Pessoa. As competências pioneiras e as áreas complementares são áreas do conhecimento: Arte Comunicação. Matemática, Linguagem, etc.

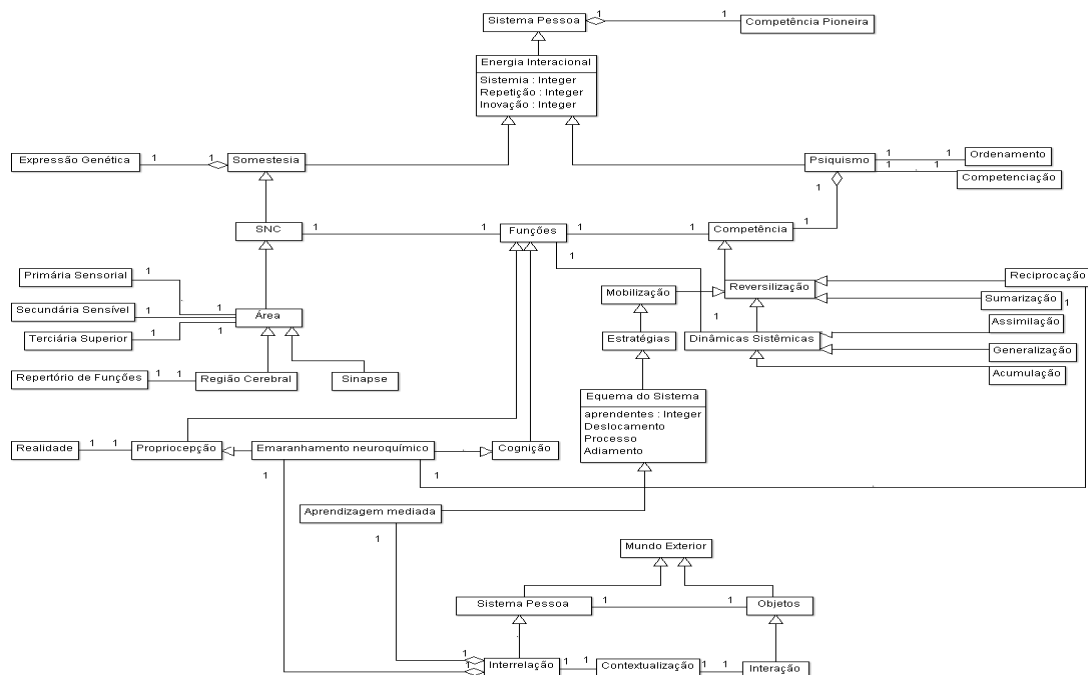


Figura 10. Sistema Pessoa (Delbem, 2014)

2.9. PENSAMENTO NARRATIVO

A evolução da narrativa do ponto de vista ontogenético figura neste trabalho como o elo de ligação entre a máquina de estados abstrata (crivo empírico) e a máquina de estados instanciada (crivo computacional).

Na máquina de estados abstrata o fio condutor mental está diretamente ligado ao pensamento evolutivo da narração. Isto se dá porque a máquina EICA de transitividade nada mais é do que a convolução de organizações textuais de estruturas narrativas harmoniosamente concebidas através de valores progressivos de complexidade.

Isto significa partir do canal viso-motor em direção ao canal áudio fonético, ou seja da percepção-designação ao imaginário e à lógica (SEMINÉRIO,).

Todo este processo é chamado de letramento, isto é, a descoberta do ato transformado em pensamento narrativo e que pode ser representado intersemioticamente. Neste caso na linguagem, matemática e ciência e tecnologia.

2.10. TRABALHOS RELACIONADOS

Mineração de dados para a Educação é o processo de conversão de dados brutos de sistemas educacionais em informações úteis que podem ser usadas para informar decisões sobre design e responder questões de pesquisa. A mineração de dados abrange uma ampla gama de técnicas que inclui consultas a banco de dados e registro automático simples assim como os desenvolvimentos mais recentes em *machine learning* e tecnologia da linguagem. Técnicas de mineração de dados educacionais estão sendo utilizadas em pesquisas ITS e AIED em todo o mundo com uma série de finalidades, tais como: detectar afeto e desengajamento, detectar tentativas de contornar aprendizagem chamadas “*gaming the system*”, orientar os esforços de aprendizagem dos alunos, desenvolver ou aperfeiçoar os modelos do aluno, medir o efeito das intervenções individuais, melhorar o suporte ao ensino, prever o desempenho e o comportamento dos alunos.

3 PROPOSTA

O processo de aprendizagem é um dos grandes mistérios que permeiam a civilização desde o início da humanidade. Como as crianças adquirem ou formam conhecimentos é o domínio do binômio mente-cérebro. Para que haja o entendimento desse incrível fenômeno é preciso somar conhecimento de diversas áreas desde a matemática até a psicologia. Descobertas indicam que a criança passa pelos mesmos estágios de desenvolvimento que o próprio homem passou ao longo das eras. No entanto esse processo se dá de forma oculta mas os *games* inteligentes tem o poder de transformar o oculto em observável. A educação tradicional não mostra preocupação com o processo de aprendizagem. Os conteúdos escolares fragmentam os objetos de conhecimento encontrados no mundo e tornam artificial um processo que é ou deveria ser fractal. Como o fenômeno da aprendizagem ocorre é descartado gerando um foco exclusivo na produção de mecânica de resultados baseados na pedagogia da memória. Os processos de aprendizagem são desconsiderados pois todos são inteligentes. A consequência seria a desestabilização do modelo corrente de aprendizagem. O cruzamento livre entre conhecimentos deixa de ser proibido e construção autônoma de conhecimento passa a ser promovida em direção à formação do ser humano integral funcionando em sua plenitude.

3.1. AXIOMAS

1. O conhecimento em verdade só pode ser concebido como uno: o resultado das transitividades entre as áreas e disciplinas do saber.
2. Todo objeto real de conhecimento pertence a um sistema complexo – representação gráfica: grafo de regras generativas.
3. A ontogênese repete a filogênese.
4. Toda manipulação do objeto real de conhecimento é abstrata – representação gráfica: template universal: esquemas visuais e algoritmos.
5. Cada objeto real de conhecimento é um holograma do universo – representação gráfica: holograma do universo.

Tabela 1. Axiomas.

3.1.1. Descrição dos Axiomas

1. Três corolários do EICA: todo objeto real de conhecimento pertence a um sistema complexo, toda manipulação do objeto real de conhecimento é abstrata e cada objeto real de conhecimento é um holograma do universo. São axiomas não observáveis.

2. Aplicabilidade desses axiomas. Todo objeto de conhecimento pertence a um sistema complexo. Para cada um desses axiomas existe um gradiente. Partimos de um extremo em que algo pertence até o ponto oposto de não pertence. Vamos imaginar uma situação em que essa caneta não pertence a um sistema complexo.

Uma tese pertence por definição e por essência deve ser a descrição e elucidação de um sistema complexo. Isso significa que existem também pontos intermediários que pertencem com certo grau de probabilidade a um sistema complexo.

Pra cada axioma deve existir um gradiente.

Eles possuem valor de holograma, mais holograma ou menos holograma do universo.

O primeiro axioma pertence a um sistema complexo. O segundo axioma apresenta outra visão completamente diferente. Não é porque é paradoxal que não vão coexistir. Na verdade são abstrações, é outra maneira pela qual eles estão conectados, mas não através de um grafo. O primeiro e o segundo axioma estão conectados através de suas abstrações. E as abstrações não são conexões entre si e o objeto que ela abstrai e sim uma verdade matemática que pertence a um conjunto de objetos que é o conceito de universal. O **template universal**. Em todas as possíveis qualidades e atributos de alguma coisa, o universal é um conjunto de propriedades que é comum a todo um conjunto de objetos. Vamos dar um exemplo de um universal entre a história da matemática e a história da linguagem. A linguagem e a matemática têm conectivos. Não é que eu possa ligar a partícula “E” e o sinal de somar ($E = +$) num grafo, mas eles se ligam entre si pela operação que eles representam. Os dois representam a mesma coisa em línguas diferentes. Não existe um grafo que ligue os dois, mas eles têm a mesma abstração, são ligados por um universal. Por isso que toda manipulação é abstrata, existe sempre um nível superior aquilo que é conectável a qualquer um outro nível que tem a mesma abstração e essa é a **condição para a transmoglificação**. Na verdade cada um desses axiomas são condições para a transmoglificação, uma é que pertença ao sistema complexo, se não pertence ao sistema complexo não é transmoglificável. É tão objeto nível que não tem uma representatividade no metanível. Esses três axiomas são a chave pra conceber o *game* inteligente.

3. A questão de cada objeto ser um holograma do universo se liga ao fato dele pertencer ao sistema complexo, isto é, tudo que existe. A visão de sistema complexo é paradoxal à questão do abstrato, do anterior do modelo de grafo. A terceira condição para a transmoglificação. Todo objeto tem sua própria inteligência (*affordance*), tradução em linguagem popular da condição de holograma do universo, parte que contém o todo.

O universo é preenchido por uma “bússola”. Cada átomo e molécula dele e cada partícula da sua própria existência é um atestado da existência do universo. Porque as leis do universo se replicam fractalmente e infinitamente pra dentro dele. Justamente por causa disso que um objeto detém toda inteligência cibernética que está intrínseca no universo. Inteligência cibernética é a capacidade de se autorregular, então o universo se regula a ponto de modo que a energia possa se condensar e criar diversos materiais pelos quais se constitui a construção dessa “bússola”. Esses materiais só são possíveis de existência por conta de uma cibernética que regidas por todas as leis do universo e por elas terem dentro de si essas leis ou *affordances* para criar esse mundo objetual. O universo como bússola existe para representar a ele próprio. O produto do desejo do universo é ser representado por cada parte dele. Ao olhar para essa bússola, enxergamos um holograma do universo que está fora de alcance direto. Ao olhar para qualquer objeto do universo, o saber é capaz de expandir-se para todo o conhecimento do universo porque ele requer todo o sistema complexo e relações abstratas para existir. Isso reforça a ideia do EICA de que todo objeto pode ser referenciado por toda e qualquer área de força da pessoa, porque na verdade ele possui representações em cada uma das áreas de conhecimento em força e mesmo na fraqueza existentes na psique humana. Um objeto de conhecimento reúne em uníssono todo o conhecimento do universo. História, matemática, ciência e tecnologia são três objetos diferentes que são hologramas do universo, assim eles são isomórficos e não deveriam estar separados, isto é a ilusão de separatividade. A separatividade (separação). A diferença de um objeto para um holograma são templates. O objeto é o que ele é e o holograma é o que ele representa. O holograma é a representação do todo por uma parte. Na verdade tem-se um fragmento muito pequeno de informação mas para todos os efeitos a informação está ali. Esse objeto é um holograma porque ele é um fragmento do universo mas nem por isso ele deixa de representar o universo, o universo está todo aqui nele. Ele é uma parte integrante do universo. Cada objeto como holograma do universo tem em si a competência de todos os conhecimentos possíveis. Esse é o terceiro axioma que reforça a existência do EICA.

4. É possível pra fazer uma representação gráfica do primeiro e do último axioma porque representações holográficas são sempre feitas por padrões interferométricos, destrutivos e construtivos. E todo este sistema complexo está ligado ao conjunto de Mandelbrot que representa na simultaneidade todas as transitividades do rotacional de números complexos ao longo do plano 1 raiz de menos um, imaginário.

3.2. EICA: ESTRUTURAS INTERNAS COGNITIVAS APRENDENTES

O objetivo fim do EICA é a otimização do sistema pessoa, como nos diz Xavier (2004). A nova mentalidade que emerge com o próximo passo da evolução humana exige uma pessoa com instancia psíquica mais complexa e bem sucedida além de uma instancia somestésica mais articulada com a instância psíquica. Com isso temos uma pessoa mais integral que funciona com alto padrão de otimização. O diferencial que só o EICA pode trazer para o processo de otimização é a implementação do meta-processador de alta transitividade que funciona como uma linguagem lógico-matemática universal e comum a todas as áreas do conhecimento a que chamamos de transmoglificação.

O novo modelo de aprendizagem proposto se dá pela instalação do EICA, Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes, por meio de *games* inteligentes. O *game* inteligente oferece diferentes objetos reais de conhecimento de várias disciplinas ou áreas do conhecimento possibilitando que a criança ao entrar em contato com o jogo faça correlações entre eles através da observação. As correlações só são possíveis porque cada um deles possui um conjunto próprio de regras generativas segundo as quais aquele objeto real de conhecimento se estrutura. Essas regras tem em comum uma lei geral de formação, a meta regra. A transitividade entre elas serve para aumentar a velocidade das aprendizagens e a aceleração da reaplicação das regras generativas em conhecimentos novos com rapidez e eficiência promovendo assim o salto cognitivo. O *game* inteligente passa a funcionar como uma prótese cognitiva quando habilita o processador de alta transitividade no cérebro. O nível de complexidade cerebral aumenta ao passo que o emaranhamento neuronal forma cada vez mais conexões duplicando a meta-regra cada vez mais vezes e cada vez mais rápido de forma a otimizar o processo de aprendizagem a tal ponto que até a área mais deficiente passa a refletir as habilidades da área de força da pessoa. Essas diferenças entre dimensões do aprendizado são a razão pela qual elas são chamadas anisotrópicas. Isso torna necessário um crivo próprio afim de que possam ser medidas. O instrumento que observa a correlação entre regras de cada objeto de conhecimento é constituído de crivos com valores matemáticos baseados em teorias que sustentam o modelo EICA. Cada uma delas fornece gradientes em que é possível se basear para construir hierarquias de escalas de atitudes observáveis e que podem ser hierarquizadas a partir do grau de complexidade. O nível de sofisticação ou complexidade passa a ser observável através dos *templates*, ou seja, caminhos percorridos mentalmente afim de apreender o conhecimento. Esse deslocamento é feito em saltos cognitivos.

Esses saltos se dão progressivamente conforme a evolução do indivíduo. Segundo antropólogos e psicólogos como o conhecimento é adquirido e inventado pelo homem segue o processo de evolução da humanidade. Isso quer dizer que o bebê repete todas as etapas da espécie humana percorrendo a história da invenção dos conhecimentos. Ao entrar em contato com os objetos reais de conhecimento o sujeito passa a inferir inconscientemente as regras generativas ali presentes até tornar isso consciente. O processo de aprendizagem se dá através de uma sucessão de simultaneidades, não é algo sucessivo como a educação tradicional leva a crer. Por isso no *game inteligente* a criança constrói seu próprio mapa de navegação ideal para atender suas necessidades únicas. O *affordance* do *game* fornece a possibilidade de transitar entre diferentes objetos reais de conhecimento já que todos eles estão disponíveis a qualquer momento. O usuário tem a possibilidade de transitar entre as matérias traçando o sentido pelo encadeamento lógico entre as disciplinas transitando através dos universais da cognição. O resultado é a transdisciplinaridade plena.

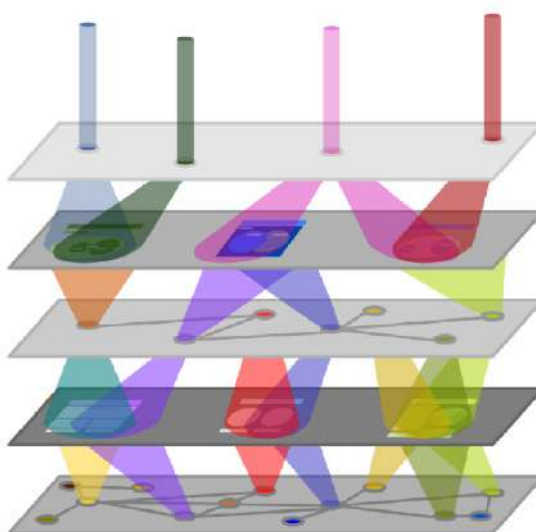


Figura 11. Modelo de difração da luz, diagramas e grafos

A transitividade é o instrumento da transmoglificação. Ao passo em que a criança adquire o domínio consciente das regras generativas universais a diferentes áreas do conhecimento ela se torna cada vez mais evoluída, com mais conexões neuronais e mais inteligente. Demonstra-se assim que o desenvolvimento humano pode ser otimizado e a consequente nova etapa da evolução da espécie humana. Máquina e homem entram em reciprocidade majorante administrada e constituída com recursão, isto é, uma sequência infinita de monitoramento no sentido ético e cognitivo promovendo infinitos saltos cognitivos. O ser humano evolui assim como os *games* se reciprocando entre si e promovendo uma relação dialética do homem e do *game* que nesse estágio funciona como uma prótese cognitiva.

O diferencial dos *games* inteligentes é seu propósito que vai além do entretenimento. Ser lúdico é apenas mais um fator em direção ao seu verdadeiro propósito de avaliar e intervir no processamento global das funções psíquicas superiores do ser humano. O *game* possui características e atributos em sua cibernética e design que obriga o jogador a eliciar as sequências de ações e atitudes que ele tem de tomar, o planejamento que ele tem que fazer a fim de descobrir a natureza do objeto de conhecimento diante dele. Essas operações mentais e operatividade interna tornam esse um *game* um *game* inteligente. O usuário atribui esse valor a ele e ele é passível de ser atribuído como tal já que convida o usuário a deduzir e induzir operações próprias e intencionalmente colocadas ali com o objetivo de oferecer ao usuário a oportunidade de fazer saltos cognitivos (Seminério, 1988).

A evolução das repostas do usuário é mais importante do que a resposta em si. O *game* inteligente torna as evoluções observáveis. Por comparação observa-se o movimento que aconteceu ali fornecendo novas informações emergentes. O jogador sempre pode dar respostas diferentes, retroagindo e avançando fazendo o movimento pendular – a verdadeira base da aprendizagem. Mapeia-se assim o avanço inconstante do processo de aprendizagem repleto de retrocessos. O tabu da evolução constante e artificial da educação tradicional é rompido e a real natureza de como o cérebro funciona aflora. O *game* inteligente dialoga com o usuário sempre compreendendo ou discordando. A máquina reflete o usuário como um espelho e vice versa gerando uma projeção infinita de rebatimentos. A natureza fractal do imaginário humano é aqui representada pela máquina que se coloca, portanto, como um ente diante do usuário.



Figura 12. Movimento pendular do EICA

O modelo EICA prevê avanços e retrocessos da área de força. Este movimento pendular demonstra a natureza inteligente dos encadeamentos de processos psíquicos organizados para fazer avançar o pensamento. A essência do *game* inteligente é a mesma do EICA. A competência pioneira, isto é, a área de força da pessoa é o ponto central de onde parte o movimento de grafo. A partir dali acontecem ligações entre as vizinhanças até alcançar as habilidades e áreas mais deficientes daquele indivíduo, ou seja, sua competência mais distante. Esse processo de grafo da difusão homocinética de energia que vem do centro, da competência pioneira, e vai se dissipando, se difundindo através de conexões com as áreas mais vizinhas e assim sucessivamente até atingir as habilidades complementares. Em essência a área de força se expande por difusão de energia até alcançar as áreas de fraqueza.

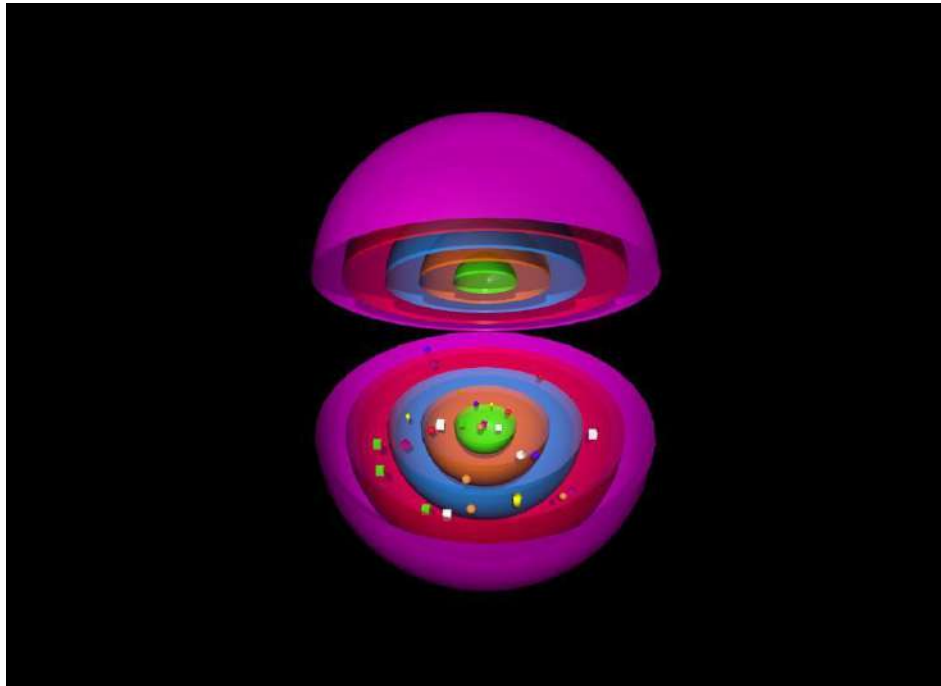


Figura 13. Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas

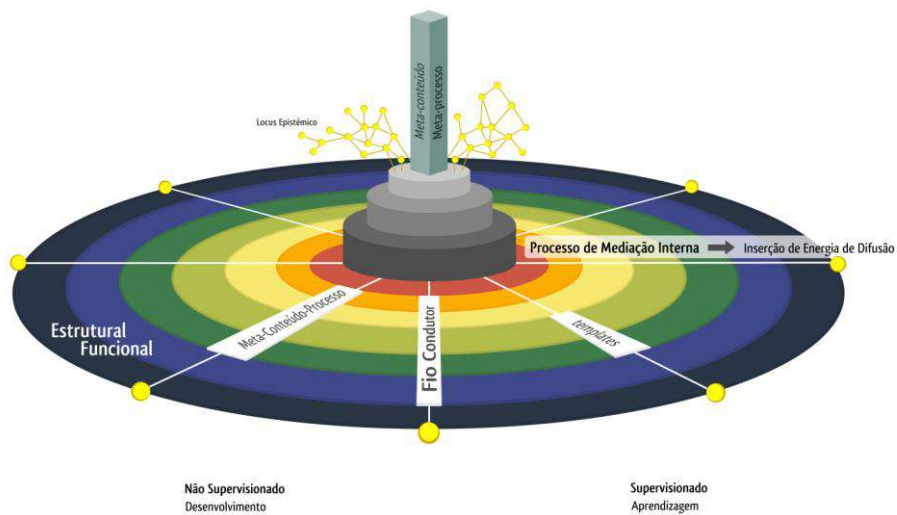


Figura 14. Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas

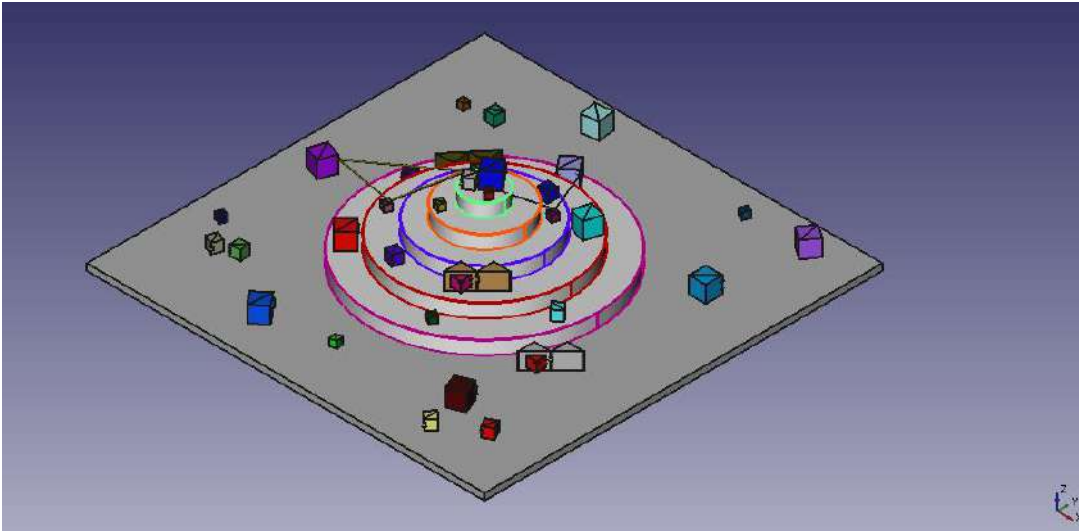


Figura 15. Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas

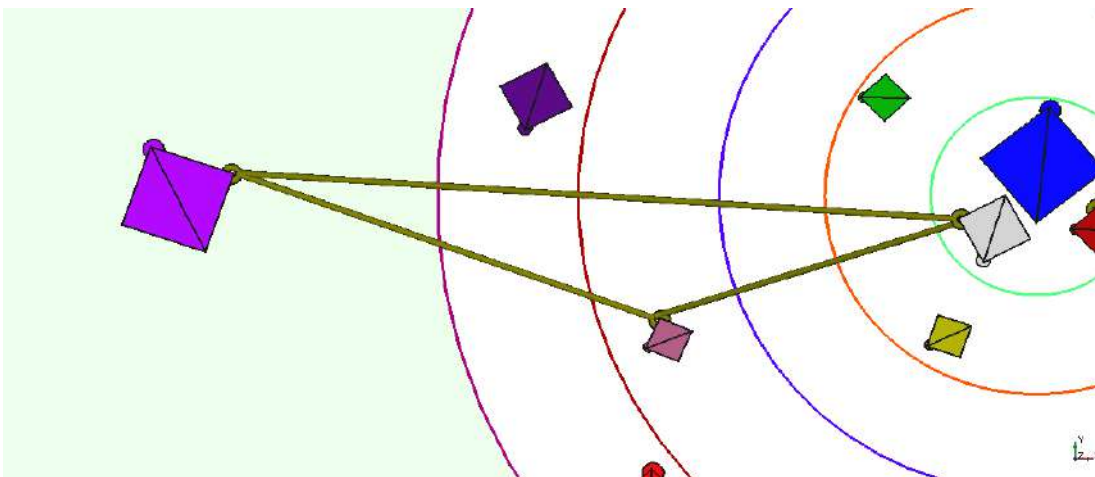


Figura 16. Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas

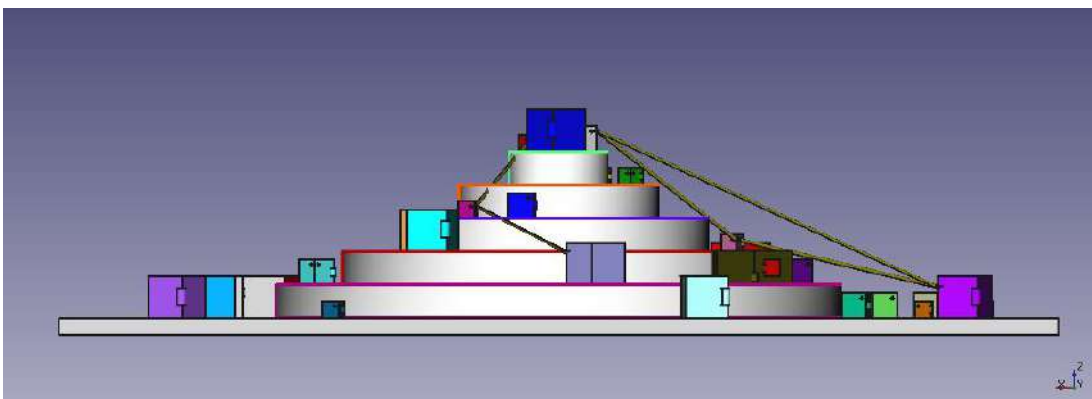


Figura 17. Modelo EICA de homocinese da área de força sobre os objetos reais de conhecimento das diferentes disciplinas

3.2.1. Padrões interferométricos no EICA

Na medida em que a área de força vai se expandindo em direção às áreas de fraqueza, estas por sua vez começam também a gerar energia em direção às áreas vizinhas também de fraqueza, ainda não conectadas com a área de força. Desta forma o efeito que se multiplica atinge um modelo de padrões interferométricos cada vez mais rico e complexo, fazendo a energia se distribuir em todas as direções e sentido em torno da área de força. Isto gera uma conectividade progressiva.

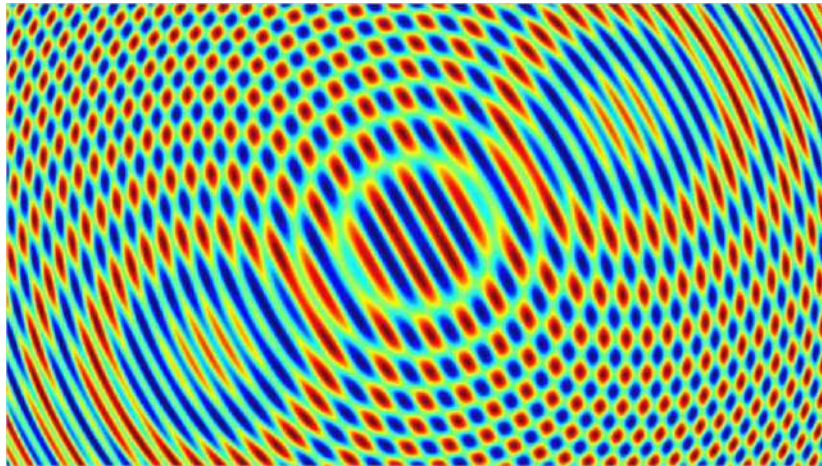


Figura 18. Padrões interferométricos

O *game* inteligente provoca a instalação de um meta processo de alto nível de complexidade que promove essas conexões tornando a criança mais inteligente. A perplexidade diante dos desafios oferecidos no *game* inteligente gera motivação. Por meio da ludicidade provoca-se o prazer e o arrebatamento estético na busca pela nova evolução da espécie humana – as cyber crianças do século XXI.

3.3. A FRACTALIDADE DO EICA

No EICA, a fractalidade se dá através dos rebatimentos recursivos entre as disciplinas. A figura abaixo representa o confronto entre as áreas de força e de fraqueza.

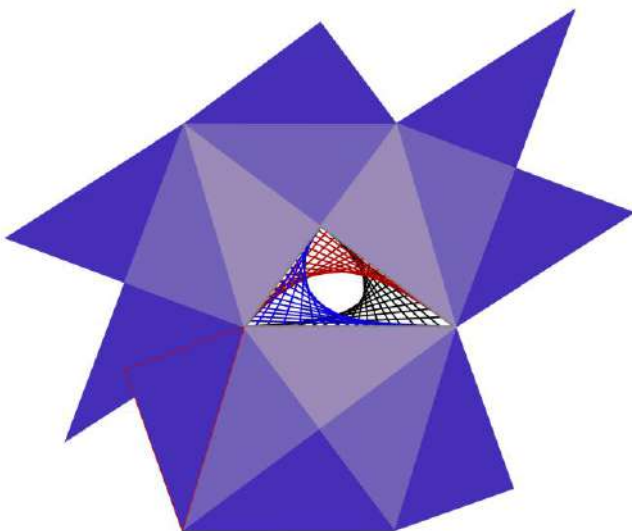


Figura 19. A fractalidade das disciplinas no GAME EICA

3.4. A MÁQUINA EICA:

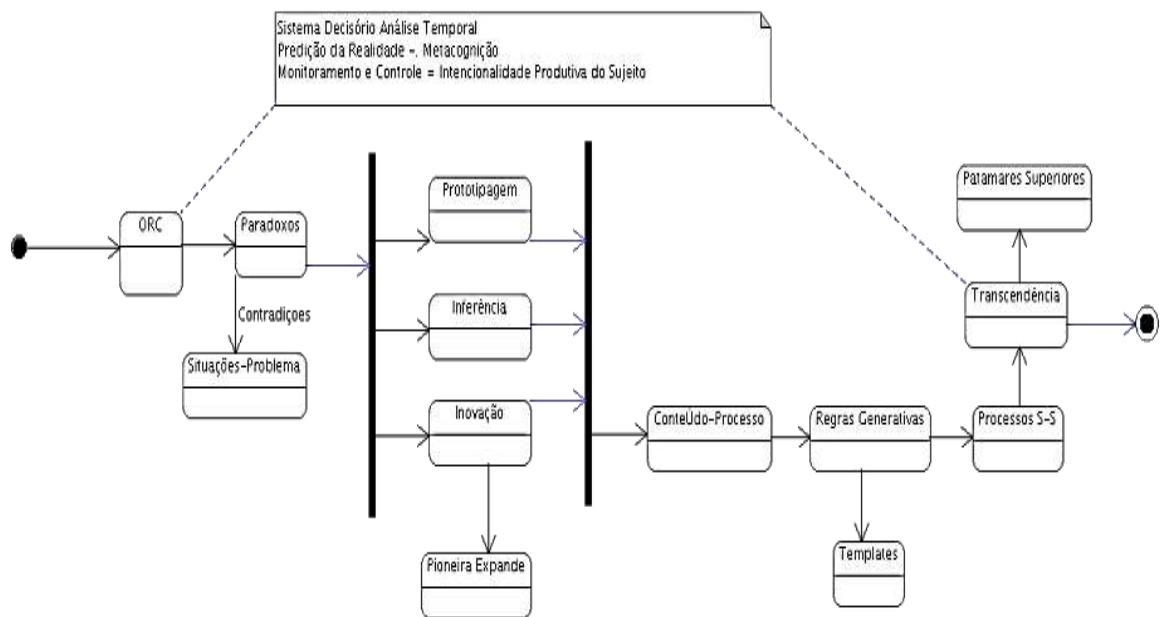


Figura 20. Diagrama de estados

3.5. CRIVO MÁQUINA EICA

Tabela em documento anexo

Tabela 2. Máquina de estados EICA

4 METODOLOGIA

4.1. O INSTRUMENTO

O instrumento será aplicado do *game* inteligente para coletar dados para análises das séries temporais das ações do usuário. Esta análise possibilitará a avaliação da primeira e segunda derivadas entre a performance de etapa para etapa implícita das tarefas computacionais propostas. O modelo heurístico de busca de *clusterização* dos participantes também será utilizado

O instrumento de análise experimental foi construído neste trabalho como um *game* inteligente, isto é, um *game* constituído de *machine learning*, que coleta em tempo real as ações do usuário na forma de modelo matemático de engenharia. Desta forma os dados são minerados no modelo de valores representativos passíveis de serem analisados heurísticamente. Esta estratégia possibilita a busca de classes e categorias de respostas que se caracterizam qualitativamente nos revelando perfis cognitivos diversos.

De acordo com o axioma “A ontogênese repete a filogênese”, o instrumento apresenta ao usuário a história da evolução humana, apresentando desde o paleolítico e mesolítico, instanciado no *game* inteligente como prova de conceito para comprovar a hipótese de transmutação entre os saberes: Linguagem, Matemática e Ciência e tecnologia com a intenção de comprovar o EICA. A partir das etapas temporais, cada etapa apresenta três objetos reais de conhecimentos. Após o mesolítico continuamos apresentando a etapas da história da evolução humana até Grécia e Roma (para trabalhos futuros), também com seus principais objetos de conhecimento.

A meta-regra da transitividade é essencial para navegar entre diferentes áreas do conhecimento no *game* EICA. Áreas do conhecimento consagradas como tão distintas e, portanto, artificialmente fragmentadas como a ciência e tecnologia; matemática e língua com a ajuda da engenharia de *games* são passíveis de compor um *game* uno. Isto é, através de uma sequência histórica temporal vários *mini-games* ligados a *templates* múltiplos distribuem-se filogeneticamente compondo um só *game*.

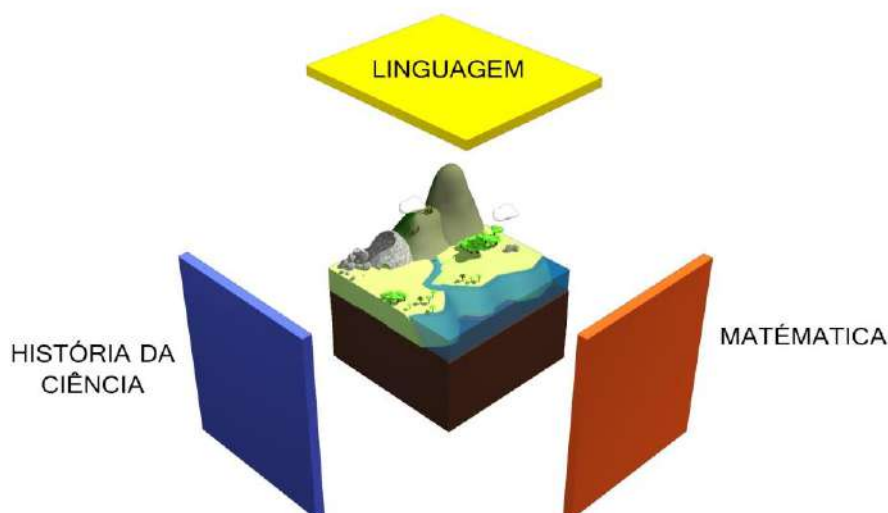


Figura 21. Modelo do GAME EICA



Figura 22. Tabuleiros do GAME EICA

4.1.1. Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências



Tela	Contexto histórico	Objeto de tecnologia	Descrição	Objeto de linguagem	Descrição	Objeto de notação matemática	Descrição	Música	Descrição
	2000000 a.C. Paleolítico inferior	 Cajado	Poderia ser qualquer pedaço de madeira usado para defesa pessoal e exploração	 Diferenciação de cores	Parte do entendimento das linguagens visuais	 Grupos	Usado para diferenciação de grupos alimentícios	O início das eras	Percussividade pulsante, se mantém espaçada e repetitiva para manter a harmonia com a atmosfera de descoberta e criação por parte do jogador.
	200000 a.C. Paleolítico médio	 Fogo	Essencial para a proteção do frio e de predadores para a alimentação	 Sinais	Utilizados antes do desenvolvimento de linguagens faladas	 Contagem de alimentos	Necessário para garantir a alimentação de todo o grupo	O início das eras	Percussividade pulsante, se mantém espaçada e repetitiva para manter a harmonia com a atmosfera de descoberta e criação por parte do jogador.
	30000 a.C. Paleolítico superior	 Tinta	Nas pinturas rupestres, eram utilizados sangue, argila, látex, gordura, clara de ovo, óxido de ferro, etc.	 Desenhos rupestres	Antecessores de qualquer sistema de escrita organizado	 Desenhos rupestres	Essenciais numa época em que não existiam sistemas de numeração	O início das eras	Percussividade pulsante, se mantém espaçada e repetitiva para manter a harmonia com a atmosfera de descoberta e criação por parte do jogador.

Tabela 3. Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências

4.1.2. Os Mini-games

Os *mini-games* são *games* que estão inseridos nas ações do usuário, reunidos em um só jogo: EICA. O jogo das chaves-lógicas compreende ações do tipo correlações diversas com base no pareamento e classificações de objetos. O jogo do mundo comporta a ambientação e os estímulos para o desencadeamento de articulações do pensamento sobre os objetos no meio, coordenando meios e fins. O jogo da roda da linguagem oferece um design metacognitivo para

o entendimento e construção de orações estruturadas na forma de Sujeito, verbo e objeto. A partir dessas orações o jogo oferece a oportunidade de expandir frases para construir trechos narrativos criativos de forma ilimitada.

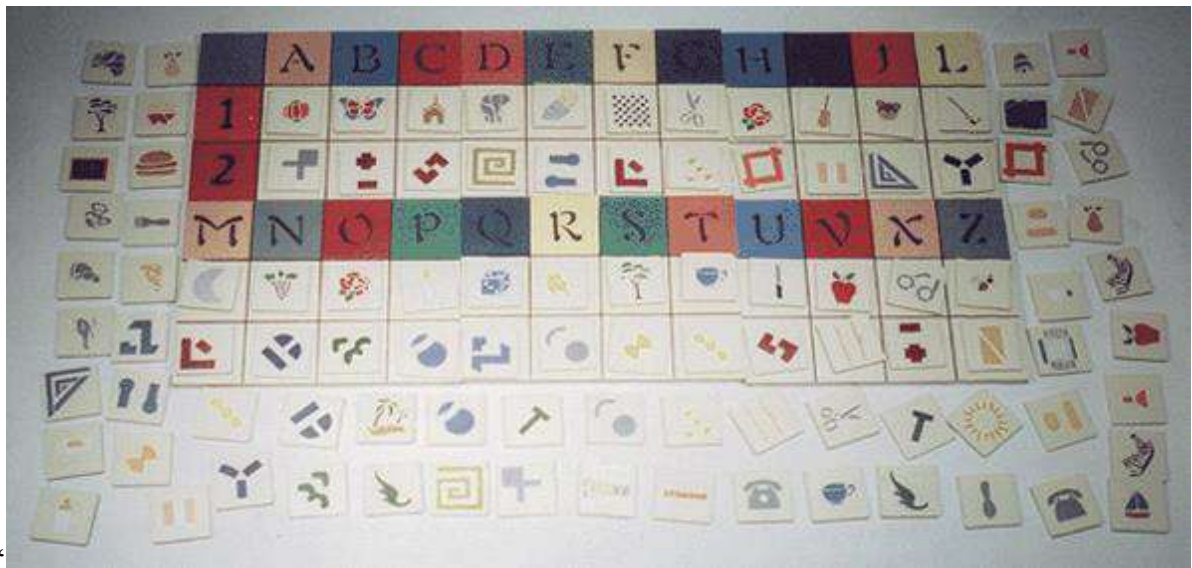


Figura 23. Jogo das Chaves Lógicas

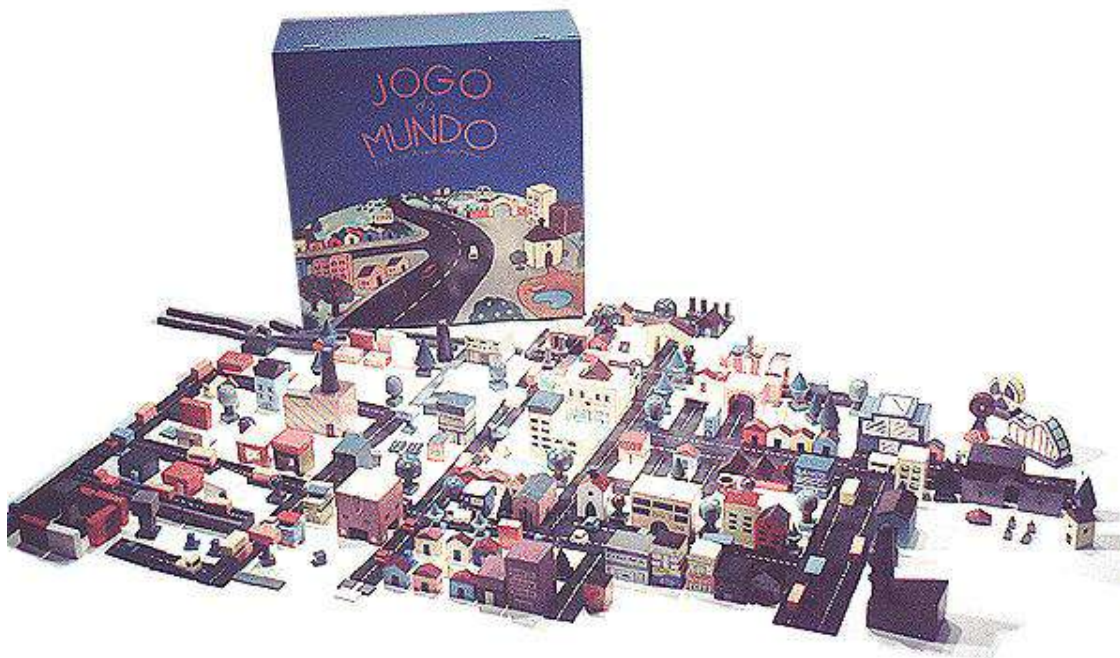


Figura 24. Jogo do Mundo



Figura 25. Roda da Linguagem

4.1.3. O *Game* Inteligente EICA: Modelo dimensional

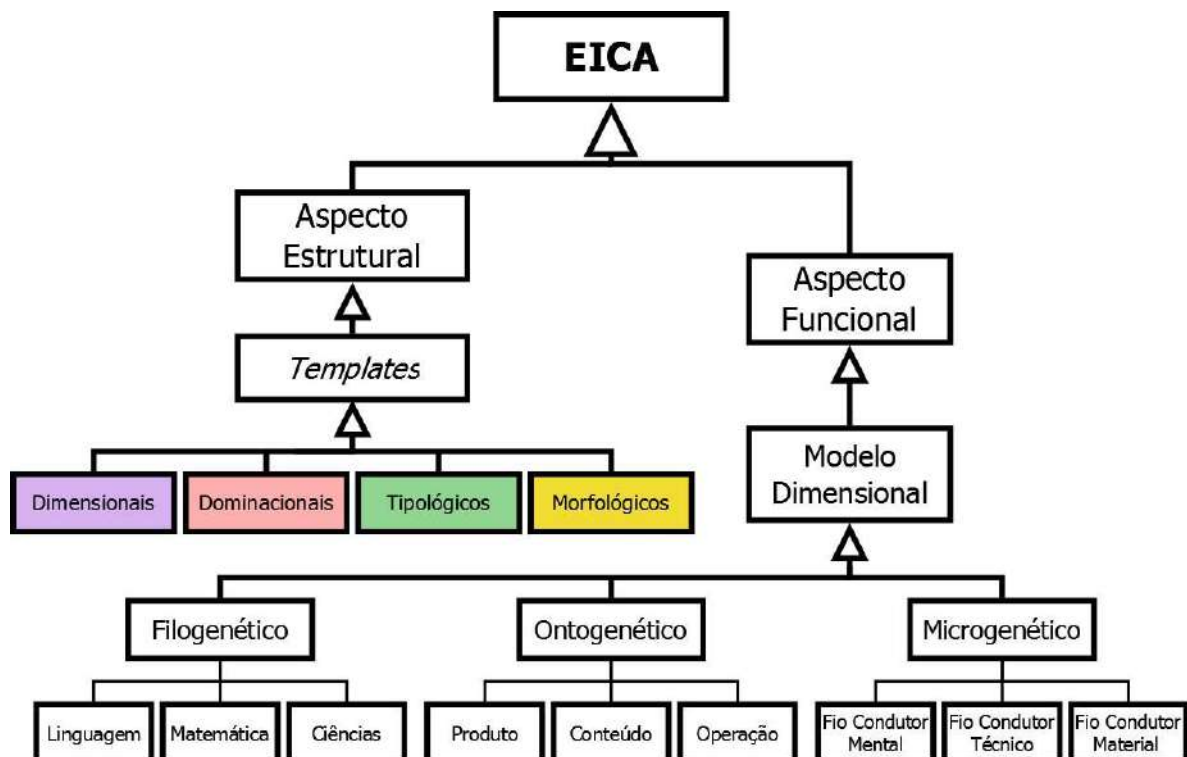
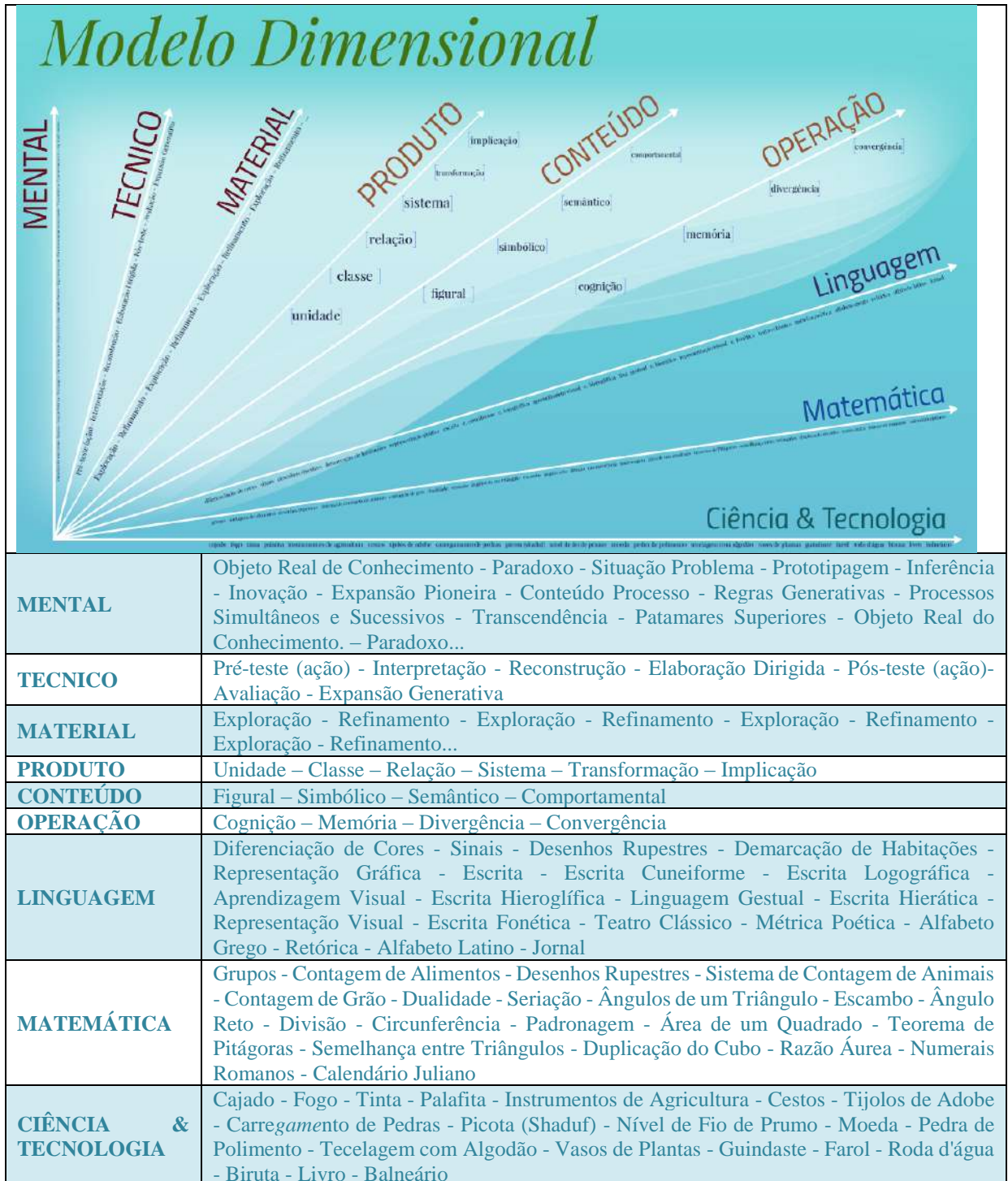


Figura 26. Diagrama de classes conceitual



Quadro 3. Modelo dimensional



Figura 27. Fio Condutor técnico

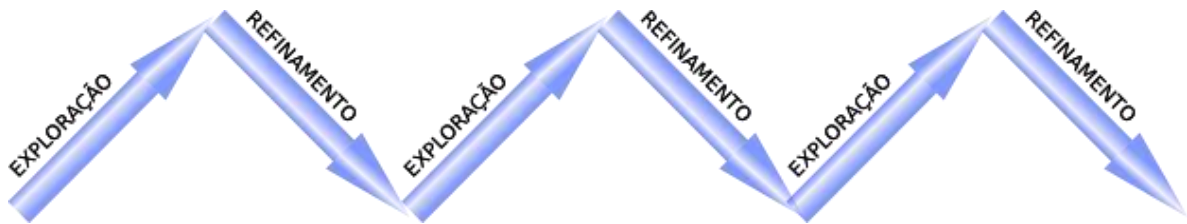


Figura 28. Fio condutor material

4.1.4. Crivo Computacional: Entrelaçamento de disciplinas

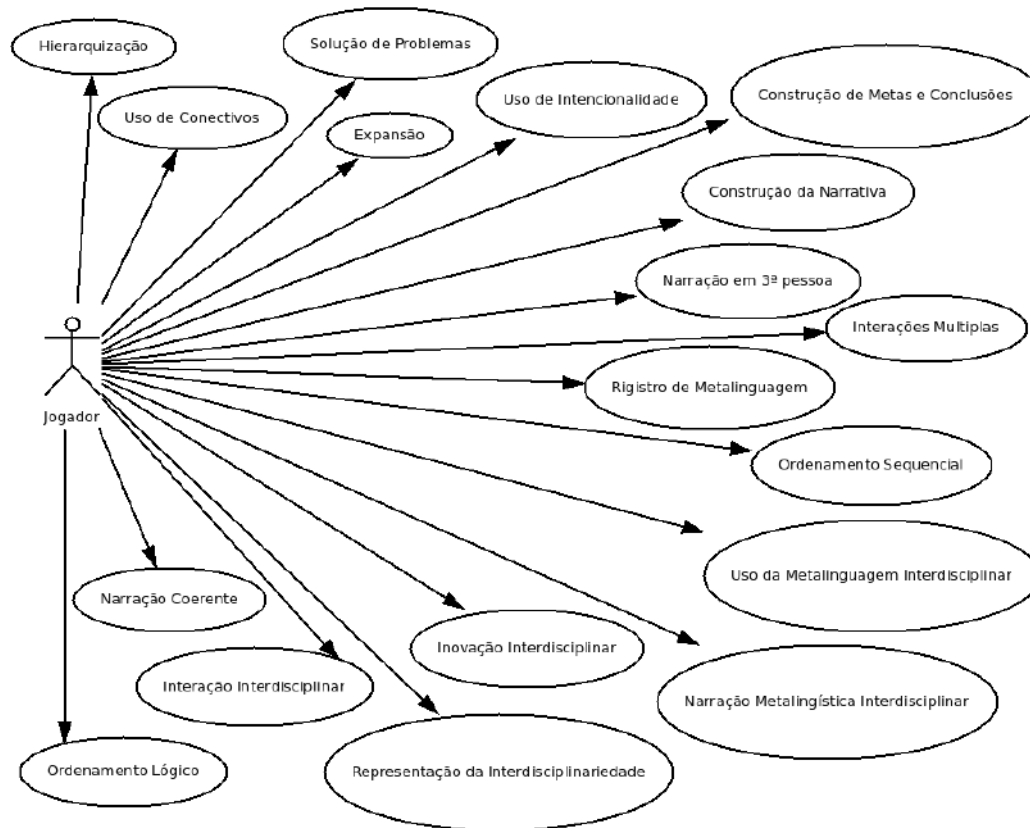


Figura 29. Caso de Uso

Tabela 4. Casos de uso

NÍVEL	CRIVO COMPUTACIONAL: Entrelaçamento de disciplinas			
	Ciência/Tecnologia	Linguagem	Matemática	Peso
1	Uso de Intencionalidade			11.1
	<p>Pré-condição: a criança clica aleatoriamente em figuras icônicas distratoras sem intenção de representação.</p> <p>Procedimento: Clica exploratoriamente em figuras diferentes, buscando efeitos esperados e padrões de respostas.</p> <p>Pós-condição: Repete e reinventa intencionalmente ações para provocar e ampliar efeitos em busca de novas ações investigativas, a partir do conhecimento prévio.</p>	<p>Pré-condição: a criança clica aleatoriamente em figuras icônicas distratoras sem intenção de representação.</p> <p>Procedimento: Usa elaboradamente e intencionalmente na combinação de marcas, sinais, pictogramas e ideogramas em construções sintáticas ou gramaticais, sem vínculo com os acontecimentos.</p> <p>Pós-condição: Clica intencionalmente em marcas, sinais, pictogramas ou ideogramas para representar o pensamento acerca dos acontecimentos.</p>	<p>Pré-condição: a criança clica aleatoriamente em figuras icônicas distratoras sem intenção de representação.</p> <p>Procedimento: Usa elaboradamente e intencionalmente na combinação de marcas, sinais, pictogramas e ideogramas para contar e medir.</p> <p>Pós-condição: Usa marcas, sinais, pictogramas e ideogramas para registrar os acontecimentos matemáticos.</p>	
	Solução de Problemas			11.2

	<p>Pré-condição: dispensa a possibilidade de interagir com um narrador (NPC). Procedimento: Busca no engenho algo que o ajude a formular hipóteses (NPC). Pós-condição: Uso do NPC para conseguir uma para-mediação durante o processo de solução de problemas.</p>	<p>Pré-condição: dispensa a possibilidade de interagir com um narrador (NPC). Procedimento: Busca no engenho de algo que o ajude a formular hipóteses (NPC). Pós-condição: Uso do NPC para conseguir uma para-mediação durante o processo de solução de problemas.</p>	<p>Pré-condição: dispensa a possibilidade de interagir com um narrador (NPC). Procedimento: Busca no engenho de algo que o ajude a formular hipóteses (NPC). Pós-condição: Uso do NPC para conseguir uma para-mediação durante o processo de solução de problemas.</p>	
	Hierarquização			11.3
	<p>Pré-condição: criança ávida a produzir uma história que explique o que não é canônico. Procedimento: dominar as formas de colocar na sequência, a canonicidade e o ponto de vista hierárquico a partir do impulso para narrar a experiência. Pós-condição: encadeamento narrativo de conhecimentos da Ciência e Tecnologia entrelaçados com as disciplinas de matemática e linguagem.</p>	<p>Pré-condição: criança ávida a produzir uma história que explique o que não é canônico. Procedimento: dominar as formas de colocar na sequência, a canonicidade e o ponto de vista hierárquico a partir do impulso para narrar a experiência. Pós-condição: encadeamento narrativo de conhecimentos da Linguagem entrelaçados as disciplinas de Matemática, Ciência e Tecnologia.</p>	<p>Pré-condição: criança ávida a produzir uma história que explique o que não é canônico. Procedimento: dominar as formas de colocar na sequência, a canonicidade e o ponto de vista hierárquico a partir do impulso para narrar a experiência. Pós-condição: encadeamento narrativo de conhecimentos de Matemática entrelaçados com as disciplinas de Ciência, Tecnologia e linguagem.</p>	
2	Uso de conectivos			22.1
	<p>Pré-condição: A narrativa pura para representar eventos, sem conectivos. Procedimento: uso de temporais (por exemplo: depois). Pós-condição: Coordenação de marcadores temporais entre si.</p>	<p>Pré-condição: A narrativa pura para representar eventos, sem conectivos. Procedimento: uso de temporais (por exemplo: depois). Pós-condição: Coordenação de marcadores temporais entre si.</p>	<p>Pré-condição: A narrativa pura para representar eventos, sem conectivos. Procedimento: uso de temporais (por exemplo: depois). Pós-condição: Coordenação de marcadores temporais entre si.</p>	
	Interação Interdisciplinar			22.2
	<p>Pré-condição: Deter-se na excepcionalidade que viola a canonicidade da interação humana. Procedimento: complexidade de que requerer sensibilidade ao que é canônico na interação entre os agentes da Ciência e Tecnologia. Pós-condição: Entrelaçamento do que é canônico nas interações dos agentes da Ciência, Tecnologia.</p>	<p>Pré-condição: Deter-se na excepcionalidade que viola a canonicidade da interação humana. Procedimento: complexidade de que requerer sensibilidade ao que é canônico na interação entre os agentes da Linguagem. Pós-condição: Entrelaçamento do que é canônico nas interações dos agentes da Linguagem.</p>	<p>Pré-condição: Deter-se na excepcionalidade que viola a canonicidade da interação humana. Procedimento: complexidade de que requerer sensibilidade ao que é canônico na interação entre os agentes da Matemática. Pós-condição: Entrelaçamento do que é canônico nas interações dos agentes da Matemática.</p>	
	Inovação Interdisciplinar			22.3
	<p>Pré-condição: Experiência de habituar-se ao <i>game</i>. Procedimento: intencionalidade cativada pelo incomum. Pós-condição: inovação e descobertas com entrelaçamento com Linguagem e Matemática.</p>	<p>Pré-condição: Experiência de habituar-se ao <i>game</i>. Procedimento: intencionalidade cativada pelo incomum. Pós-condição: inovação e descobertas com entrelaçamento com Ciência, Tecnologia e Matemática.</p>	<p>Pré-condição: Experiência de habituar-se ao <i>game</i>. Procedimento: intencionalidade cativada pelo incomum. Pós-condição: inovação e descobertas com entrelaçamento com Ciência, Tecnologia e Linguagem.</p>	

	<p>Narração Coerente</p> <p>Pré-condição: A falta de coesão e coerência textual. Procedimento: atenção e processamento de informação concentrado, criativo e inédito. Pós-condição: presença de coesão e coerência textual.</p>			22.4
	<p>Ordenamento Sequencial</p> <p>Pré-condição: Colocar em primeiro plano o que é usual é menos complexo que a aptidão para destacar aquilo que é incomum. Procedimento: destacar o que é inovador. Pós-condição: coesão e coerência entre o usual e o inovador.</p>			22.5
	<p>Ordenamento lógico</p> <p>Pré-condição: Saltar de ações representativas aleatórias sem ordenamento lógico. Procedimento: requerer uma ordem sequencial que seja estabelecida e mantida, e que estejam “linearizados” de forma padronizada. Pós-condição: ordem sequencial com entrelaçamento entre as disciplinas.</p>			22.6
	<p>Narração em 3ª pessoa</p> <p>Pré-condição: A necessidade desconexa de expressar a estrutura narrativa. Procedimento: entendimento social que começa na “práxis”, na qual o usuário é um agente (avatar). Pós-condição: Domínio de um avatar para entrelaçar conhecimentos de Ciência e tecnologia com Linguagem e Matemática.</p>			22.7
3	<p>Expansão</p> <p>Pré-condição: o agente sozinho é menos complexo do que interagir com outros agentes e suas ações. Procedimentos: agentes diversos interagindo em interações múltiplas.</p>			33.1

	Pós-condição: agentes diversos interagindo em interações múltiplas disciplinares, em ordem sequencial.	Pós-condição: agentes diversos interagindo em interações múltiplas disciplinares, em ordem sequencial.	Pós-condição: agentes diversos interagindo em interações múltiplas disciplinares, em ordem sequencial.	
	Construção de Metas e Conclusões			33.2
	Pré-condição: interagir com agentes diversos. Procedimento: dominar o interesse por ações e outros agentes. Pós-condição: dominar o interesse por ações e outros agentes desconhecidos.	Pré-condição: interagir com agentes diversos. Procedimento: dominar o interesse por ações e outros agentes. Pós-condição: dominar o interesse por ações e outros agentes desconhecidos.	Pré-condição: interagir com agentes diversos. Procedimento: dominar o interesse por ações e outros agentes. Pós-condição: dominar o interesse por ações e outros agentes desconhecidos.	
	Registro de Metalinguagem			33.3
	Pré-condição: Interagir dominando o interesse por ações e agentes. Procedimento: ter sensibilidade a metas e sua aquisição em entrelaçamentos de conhecimentos das diferentes disciplinas. Pós-condição: uso de variantes de expressões de conclusão e inconclusão (por exemplo: foi embora/conclusão, e “ih, oh”/ inconclusão).	Pré-condição: Interagir dominando o interesse por ações e agentes. Procedimento: ter sensibilidade a metas e sua aquisição em entrelaçamentos de conhecimentos das diferentes disciplinas. Pós-condição: uso de variantes de expressões de conclusão e inconclusão (por exemplo: foi embora/conclusão, e “ih, oh”/ inconclusão).	Pré-condição: Interagir dominando o interesse por ações e agentes. Procedimento: ter sensibilidade a metas e sua aquisição em entrelaçamentos de conhecimentos das diferentes disciplinas. Pós-condição: uso de variantes de expressões de conclusão e inconclusão (por exemplo: foi embora/conclusão, e “ih, oh”/ inconclusão).	
	Uso da Metalinguagem Interdisciplinar			33.4
	Pré-condição: Ações isoladas de metalinguagem. Agente e ação; ação e objeto; agente e objeto; ação e localização; que compõe a maior parte das relações semânticas. Procedimento: expressões de metalinguagem. Pós-condição: registro intencional de metalinguagem entrelaçando diferentes conhecimentos.	Pré-condição: Ações isoladas de metalinguagem. Agente e ação; ação e objeto; agente e objeto; ação e localização; que compõe a maior parte das relações semânticas. Procedimento: expressões de metalinguagem. Pós-condição: registro intencional de metalinguagem entrelaçando diferentes conhecimentos.	Pré-condição: Ações isoladas de metalinguagem. Agente e ação; ação e objeto; agente e objeto; ação e localização; que compõe a maior parte das relações semânticas. Procedimento: expressões de metalinguagem. Pós-condição: registro intencional de metalinguagem entrelaçando diferentes conhecimentos.	
4	Representação da Interdisciplinaridade			44.1
	Pré-condição: o usuário capturara unidades de ações de metalinguagem. Procedimento: a ideia básica da referência necessária para qualquer uso da linguagem se manifesta nos registros. Pós-condição: uso da metalinguagem para	Pré-condição: o usuário capturara unidades de ações de metalinguagem. Procedimento: a ideia básica da referência necessária para qualquer uso da linguagem se manifesta nos registros. Pós-condição: uso da metalinguagem para relacionar conhecimentos de diferentes áreas.	Pré-condição: o usuário capturara unidades de ações de metalinguagem. Procedimento: a ideia básica da referência necessária para qualquer uso da linguagem se manifesta nos registros. Pós-condição: uso da metalinguagem para	

relacionar conhecimentos de diferentes áreas.		relacionar conhecimentos de diferentes áreas.	
Narração Metalinguística Interdisciplinar			44.2
<p>Pré-condição: a experimentação da metalinguagem.</p> <p>Procedimento: requerer um meio para enfatizar a ação humana, ou uma capacidade de agenciamento à ação direcionada a metas controladas por agentes, com expressões em metalinguagem.</p> <p>Pós-condição: entrelaçamento entre os conhecimentos representados pelas ações humanas com registros em metalinguagem.</p>	<p>Pré-condição: a experimentação da metalinguagem.</p> <p>Procedimento: requerer um meio para enfatizar a ação humana, ou uma capacidade de agenciamento à ação direcionada a metas controladas por agentes, com expressões em metalinguagem.</p> <p>Pós-condição: entrelaçamento entre os conhecimentos representados pelas ações humanas com registros em metalinguagem.</p>	<p>Pré-condição: a experimentação da metalinguagem.</p> <p>Procedimento: requerer um meio para enfatizar a ação humana, ou uma capacidade de agenciamento à ação direcionada a metas controladas por agentes, com expressões em metalinguagem.</p> <p>Pós-condição: entrelaçamento entre os conhecimentos representados pelas ações humanas com registros em metalinguagem.</p>	
Interações Múltiplas			44.3
<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos.</p>	<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos</p>	<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos</p>	
Construção da narrativa			44.4
<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos.</p>	<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos</p>	<p>Pré-condição: a busca de sequências simples de registro de metalinguagem.</p> <p>Procedimento: o interesse linguístico passa a centrar-se na ação humana e seus resultados, particularmente na interação humana, com a necessidade expressa de enfatizar a estrutura narrativa e metalinguística.</p> <p>Pós-condição: Entrelaçamento narrativo e metalinguístico entre os registros de diversos conhecimentos para a elaboração de eventos</p>	

4.1.5.API geral de coleta de dados:

QUADRO API GERAL DE COLETA

- **Tempo de reação**
- **Tempo de resposta**
- **Número de perseverações**

Quadro 4. API geral de coleta de dados

4.1.6. Modelo dimensional em árvore

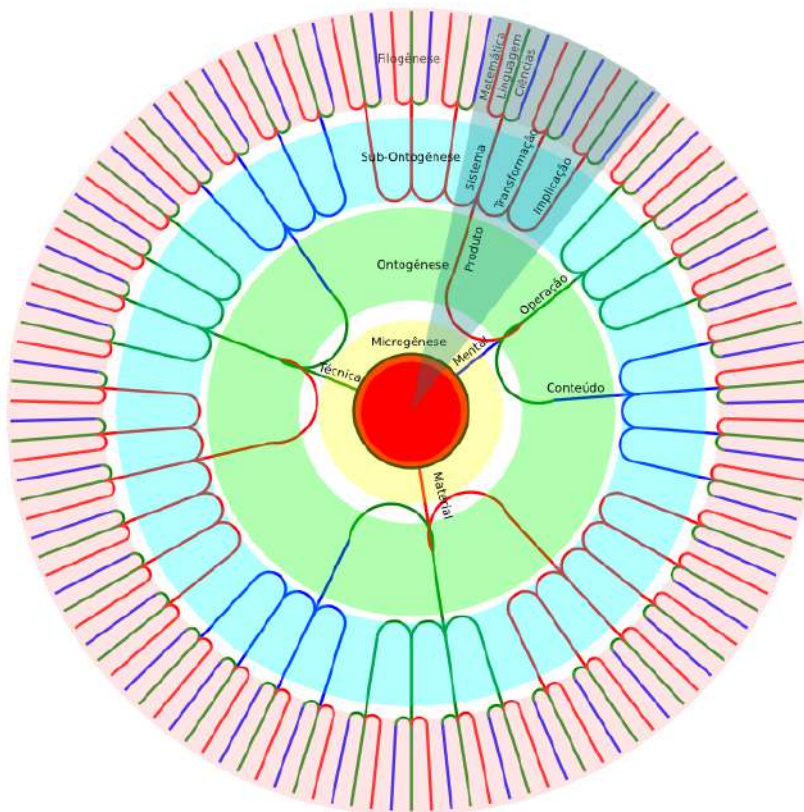


Figura 30. Modelo dimensional: tipo árvore.

Esta figura apresenta o recorte dimensional utilizado neste trabalho. Na dimensão microgenética contempla-se o fio condutor mental, na dimensão ontogenética contempla-se o produto (sistemas, transformações e implicações) e na dimensão filogenética contempla-se a história do conhecimento em linguagem, matemática e ciência e tecnologia.

4.1.7. Engenho Computacional

O engenho computacional tem o propósito de implementar nos *games* o modelo matemático e vários outros aspectos definidos pelos documentos neuropedagógicos. O engenho computacional tem a sua origem no modelo matemático e incorpora outros requisitos refinados advindos de documentos neuropedagógicos mais detalhados. O engenho é um sistema que

envolve diversas partes que refletem a complexidade do *game* implementado. Cada *game* recebe um engenho cliente unitário que implementa os cânones de regras definidas na especificação do *game*. O cânone tributário controla as respostas que o *game* dá quando os limites prescritos pelo crivo computacional são ativados. O cânone emissário avalia as interações do usuário definidas pelos eventos canônicos e envia para o engenho de coleta através do engenho conectivo. O engenho conectivo gerencia *games* coletivos e gerencia o crivo computacional coletivo através de um módulo reator. O engenho de coleta registra um documento para cada jogador contendo todos os dados coletados em todos os jogos que ele jogou. O módulo de acesso calcula as assinaturas cognitivas dos jogadores definidas no modelo matemático e provê acesso aos prognósticos neuropsicopedagógicos para o engenho de análise e unitário. O engenho de análise executa a parte avançada do modelo matemático que incorpora inteligência computacional e outras análises que envolvem big data e não são feitas em tempo real. O engenho especialista é acoplado a um aplicativo que profissionais usam para interagir com os dados processados pelo sistema. Ele contém um filtro que determina as visões que o profissional deseja observar de cada jogador tanto em tempo real como nas assinaturas temporais. O módulo interventor tem uma versão especial do modelo matematizado que permite decisões do profissional para cada jogador ou para um grupo de assinaturas cognitivas. Essas intervenções são roteadas para o módulo adaptativo do Engenho unitário, afetando os *games* determinados.

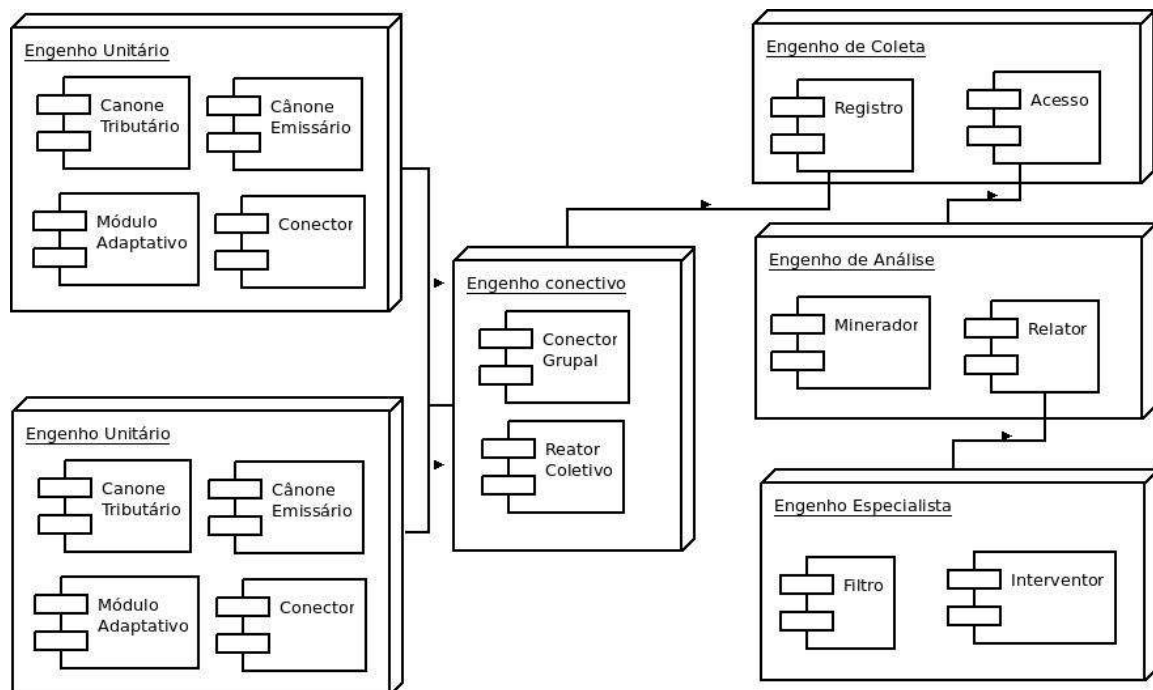


Figura 31. Diagrama físico

4.1.8. RUP: o modelo dos processos

A construção de *games* inteligentes requer uma engenharia de desenvolvimento baseada em um modelo de pesquisa científica. O processo começa no levantamento da teoria envolvida tanto no modelo neuropsicopedagógico do *game* quanto da área de competência que o *game* irá abordar. Com esse referencial teórico, se inicia a modelagem dimensional. As dimensões do conhecimento e da cognição são determinadas, assim como os intervalos significativos onde estas dimensões são relevantes para o escopo do *game*. Com o espaço dimensional definido, o

game pode ser inventado, levando em conta os preceitos determinados pelo estudo das bases científicas. Neste processo criativo, a arte inicial do *game* é pareada com os requisitos específicos, definindo os episódios jogáveis. A jogabilidade fica a cargo de um estudo das possíveis interações do jogador e o significado dentro das teorias científicas. Todas estas informações são reunidas para dar corpo final ao *game*, agregando as regras que serão estabelecidas para o jogador e para o engenho que representa o modelo matemático da teoria.

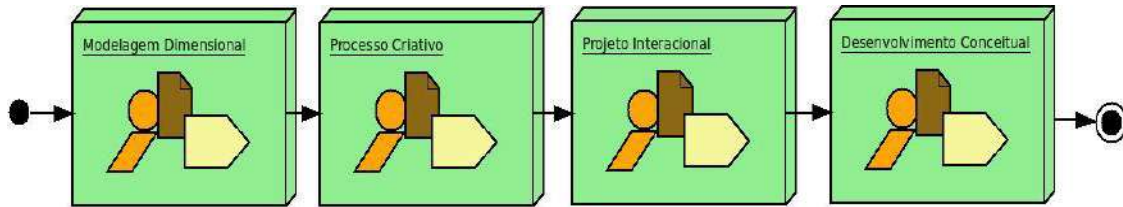


Figura 32. Desenvolvimento dos processos.

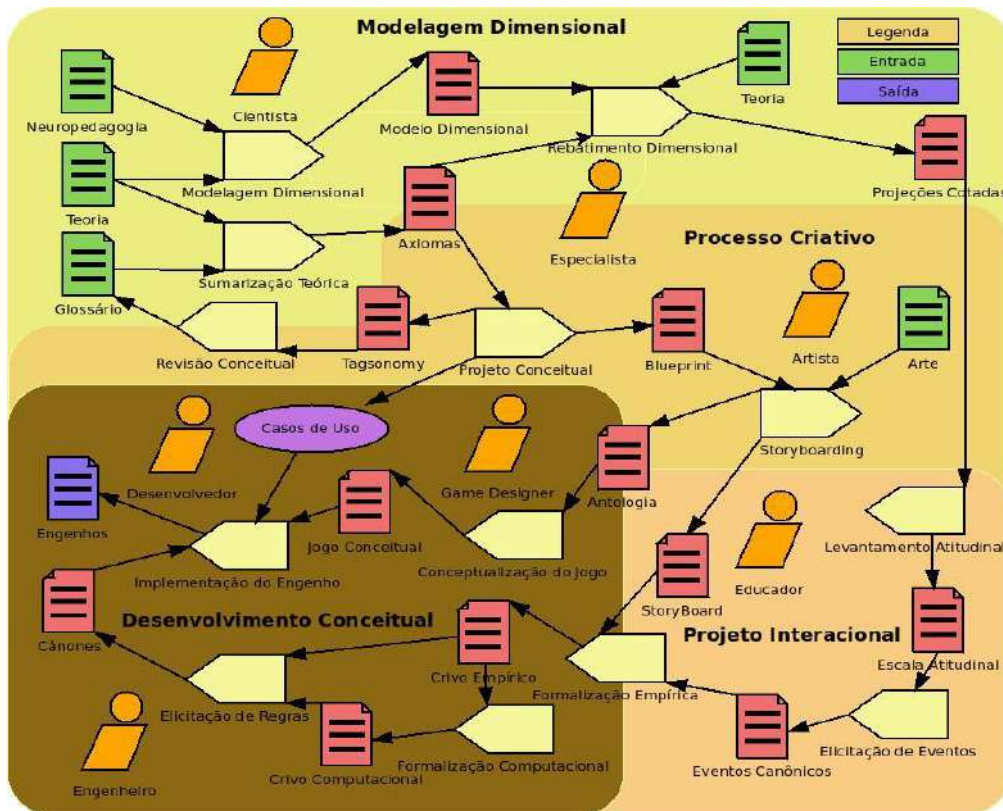


Figura 33. RUP: o modelo dos processos de produção do instrumento.

Os documentos são gerados em diversas atividades envolvendo uma equipe multidisciplinar. As atividades iniciais são formalizações das teorias criadas por cientistas das neurociências, psicologia cognitiva e educação por especialistas do tema abordado pelo jogo. O especialista do tema leva os conceitos modelados para artistas traduzirem estes conceitos em linguagem, música e imagem. Profissionais de ensino estudam as potenciais respostas que se esperam dos educandos e ponderam a relevância destas respostas no escopo do conhecimento que está sendo estudado. O *game* poderá ser finalizado por uma equipe de *game* designers, engenheiros e desenvolvedores.

4.2. PARTICIPANTES

Como critério de inclusão, as crianças devem ser estudantes da SME – RJ há pelo menos um ano. Serão critérios de exclusão a presença de transtornos mentais, assim como de patologias clínicas neuropsiquiátricas e qualquer deficiência.

A análise de dados considerará o tipo de perfil como uma variável passível de novas correlações com os resultados do teste em adaptação.

A amostra será constituída de dois grupos: um alvo e um controle.

O grupo alvo realizará apenas a tarefa do *GAME EICA*.

O grupo controle fará três tarefas para o levantamento de diagnósticos que serão utilizados como prognósticos no grupo alvo.

GRUPO ALVO			
NÚMERO	DE	SEXO	IDADE
PARTICIPANTES: 36			
18		MENINAS	12 ANOS
18		MENINOS	12 ANOS

Quadro 5. Grupo alvo

GRUPO CONTROLE			
NÚMERO	DE	SEXO	IDADE
PARTICIPANTES: 36			
18		MENINAS	12 ANOS
18		MENINOS	12 ANOS

Quadro 6. Grupo controle

4.3. PROCEDIMENTOS

Para uma melhor compreensão, dividimos os procedimentos em quatro fases fundamentais: 1) Construção dos requisitos para o *Extreme Programming* (XP); 2) Treinamento dos examinadores; 3) Estudo Piloto (pré-teste: aplicação, filmagem e adaptação) e 4) Adaptação/Aplicação Computadorizada.

Fase 1: Construção dos requisitos para o *Extreme Programming* (XP)

Todo desenvolvimento de software deve ser feito utilizando-se alguma técnica de engenharia de software para que tenha uma melhor qualidade no produto final. Visando um melhor aproveitamento e rapidez desse presente projeto, faremos uso da metodologia *Extreme Programming* – XP, idealizada por Kent Beck no final dos anos 90.

Segundo Beck (2000), a XP é uma maneira leve, eficiente, de baixo risco, flexível, previsível, científica e divertida de desenvolver software. Este estilo de programação é indicado principalmente para equipes que precisam lidar com requisitos vagos ou em mudança constante. Inicialmente, neste projeto, estaremos fazendo o levantamento de requisitos, isto é, escrever a descrição do que se quer fazer para que um programador entenda. No XP isto é feito através de histórias do usuário (*User Stories*), que consiste num texto de duas frases escritas em um cartão de fichamento ou um post-it. Estes cartões são entregues aos programadores para que eles desenvolvam o software. Para este projeto, estaremos contando com a colaboração dos programadores do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, coordenados pelo Prof. Carlo Emmanoel Tolla de Oliveira.

As descrições serão feitas para todos os testes a serem utilizados, e esquematizadas para a referida população de crianças de 12 anos de idade.

Fase 2: Treinamento dos examinadores

Paralelamente ao desenvolvimento dos XPs, estaremos fazendo a adaptação dos testes junto aos examinadores, com intuito de elaborar uma melhor compreensão das instruções nesta população.

Todas as sessões com a criança, serão aplicadas pela equipe de examinadores treinados da UFRJ. Tal adaptação segue um modelo (vide figura abaixo) do qual farão parte, além do pesquisador (P), examinador (E) e criança (C). O primeiro passo dessa adaptação será uma reunião prévia entre os três tipos de integrantes do modelo a fim de que seja combinada a função de cada um e retiradas todas as possíveis dúvidas a respeito da aplicação dos instrumentos.



Figura 34. Modelo Inicial de Adaptação

Faz-se extremamente necessária essa reunião prévia para que os examinadores entendam completamente as instruções que terão que dirigir às crianças e, assim, não haja erros na comunicação e na realização das tarefas.

Fase 3: Estudo Piloto (pré-teste: aplicação, filmagem e adaptação)

Após o treinamento dos examinadores, faremos a aplicação com filmagem em três crianças comuns para correção de erros e aprimoramento das instruções. Em seguida, aplicação em mais duas crianças, com filmagem final para padronizar as instruções.

As instruções para a realização das tarefas serão, primeiramente, dirigidas pelo pesquisador (1) aos examinadores (2). Esse, por sua vez, as encaminha para a criança (3). O objetivo disso é minimizar possíveis falhas de comunicação com a criança.

O registro das respostas da criança segue o caminho inverso. Ela se dirige diretamente ao *game* inteligente EICA (4) para que ele possa coletar as respostas em tempo real.

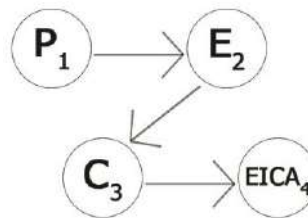


Figura 35. Modelo de administração dos testes no estudo piloto

Tendo em vista o fato de as instruções para a realização das tarefas serem padronizadas, o desempenho dos participantes será filmado para posterior análise de fatores emergentes.

Fase 4: Adaptação/Aplicação Computadorizada Incremental

Concomitante ao estudo piloto, será feita a construção dos softwares, com as respectivas adaptações para a versão computadorizada do *game* inteligente; esta adaptação possibilitará ainda a construção de gráficos para a análise de resultados co-variados com a inteligência não-

verbal (processamento simultâneo e sucessivo e funções executivas) e com índices de auto avaliação pedagógica da criança.

No grupo controle, na primeira sessão, os responsáveis pelas crianças receberão as informações necessárias e serão solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Também serão aplicados um formulário geral eletrônico, o teste *GAMEPASS* de processamento simultâneo e sucessivo.

Na segunda sessão será aplicado teste *TORRE DE LONDRES*, de funções mentais executivas. Na terceira sessão, será aplicado o *game* inteligente *EICA*.

O grupo alvo fará apenas o termo de consentimento para a pesquisa e o formulário geral e o *game* inteligente *EICA*.

Todos os procedimentos éticos serão seguidos, inclusive o esclarecimento prévio detalhado acerca dos objetivos e procedimentos da pesquisa. O processo de coleta de dados só terá início após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por um responsável pela criança participante e autorizado pela SME-RJ.

TAREFAS DO GRUPO CONTROLE		
ATIVIDADE	EXAMINADORES/SESSÕES	TEMPO
Informações, termo de compromisso e autorização para pesquisa.	PESQUISADOR: AUTOR DA TESE EXAMINADORES: EQUIPE TREINADA DE ALUNOS DA UFRJ	DE 30 A 60 MIN.
Formulário geral	EXAMINADOR : SESSÃO 1	
<i>GAMEPASS</i>	EXAMINADOR : SESSÃO 1	
<i>TORRE DE LONDRES</i>	EXAMINADOR : SESSÃO 2	
APLICAÇÃO DO <i>GAME</i> INTELIGENTE <i>EICA</i>	PESQUISADOR : SESSÃO 3	ILIMITADO: até a criança considerar que é o fim do jogo.

Tabela 5. Tarefas do Grupo Controle.

TAREFAS DO GRUPO ALVO		
ATIVIDADE	EXAMINADORES/SESSÕES	TEMPO
Informações, termo de compromisso e autorização para pesquisa.	PESQUISADOR: AUTOR DA TESE EXAMINADORES: EQUIPE TREINADA DE ALUNOS DA UFRJ	DE 30 A 60 MIN.
Formulário geral	EXAMINADOR: SESSÃO 1	
APLICAÇÃO DO <i>GAME</i> INTELIGENTE <i>EICA</i>	PESQUISADOR: SESSÃO 1	ILIMITADO: até a criança considerar que é o fim do jogo.

Tabela 6. Tarefas do Grupo Alvo

5 RESULTADOS ESPERADOS

O estudo destes perfis neste trabalho pretende alcançar medidas do entrelaçamento entre diferentes áreas do saber e com isto revelar um metaprocessamento que se supõe ser inato e dependente de estímulo externo para se manifestar e determinar a dosagem de inteligência para adquirir e manipular criativamente o conhecimento através de um processo cognitivo central: a transitividade entre as áreas de força e as áreas complementares da pessoa, com a visualização destes dados de forma topológica tridimensional, que indica o caminho de expansão da área de força além e de indica o caminho que ainda precisa ser percorrido pelo EICA para atingir mais e mais áreas de fraqueza.

A visualização topológica de dados revelará a assinatura metacognitiva do participante.

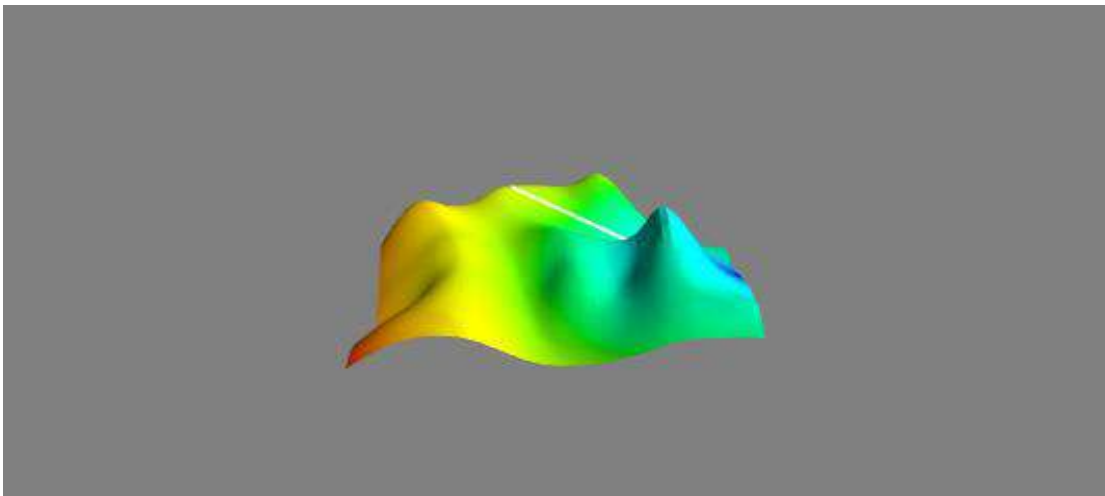


Figura 36. Modelo de visualização topológica

Espera-se reunir informações **completas** sobre os aspectos críticos da condição da criança e tornar essas informações acessíveis dentro de uma ferramenta de **suporte à decisão**.

A ferramenta não dá suporte somente ao tratamento convencional de dados atuais das crianças, mas também está pronto para incorporar novas pesquisas para o benefício imediato dessas crianças. A ferramenta inclui um mecanismo de atualização para baixar novos *games* e algoritmos de **suporte à decisão** para lidar com novas informações e requisitos para cobrir as necessidades atuais de atividades das crianças. O sistema é criado para se manter atualizado com a evolução das pessoas detentoras do conhecimento, dar suporte à modificação de *mini-games*, enquanto preserva informações previamente coletadas. **O modelo dominante** foi desenvolvido em três áreas do conhecimento por e especialistas dos quais as contribuições foram analisadas para desenvolver um denominador comum. O diagrama simplificado abaixo mostra a ferramenta modelo, dando suporte à criação de *mini-games* capazes de recolher dados das crianças. Ferramentas de relatório podem também ser anexadas ao sistema para proporcionar grafos de tomadas de decisão sobre o resultado de uma consulta.

Os dados interdisciplinares são armazenados num banco de dados do sistema e processada por algoritmos no **engenho da máquina de aprendizagem**. Esse engenho proporciona inferência sobre assuntos da aprendizagem e classifica as informações para ajudar as decisões psicopedagógicas. O engenho atualmente instalado é um **agrupamento Bayesiano** (Blinder, 1978) algoritmo que usa a **estrutura Orange**. Como exemplo (Fig. 35), um conjunto inicial de 44 crianças foram submetidas a essa análise de grupamento. Esse grupo foi submetido a uma bateria de testes de linguagem, matemática e atenção. O grupo é originalmente composto de 29 crianças sobre **custódia do Estado** e um **grupo controle de 15 crianças na escola**

regular. Os grupos iniciais foram inscritos como código Alpha para o grupo de controle e Bravo para crianças em custódia. Depois de uma seção de **agrupamento de interação**, o engenheiro redividiu em seis grupos incluindo os originais Alpha e Bravo. Os novos grupos foram arbitrariamente chamados de Charlie, Delta, Echo e Foxtrot. Esse teste foi uma exploração preliminar para determinar que tipo de informação pode ser inferida, e como pode ser reportada para consistir num **suporte à decisão**. Os dados foram automaticamente assimilados em grafos de radar pelo engenheiro através de *Matplotlib* (Hunter, 2007). Os resultados preliminares estão no quadro a seguir:

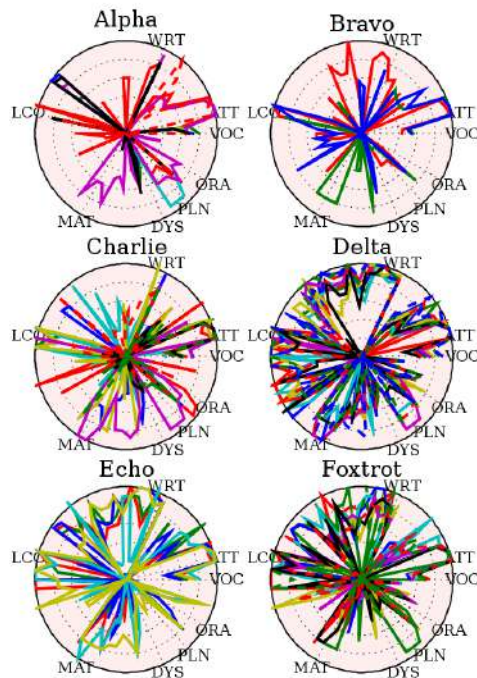


Figura 37. Grafo de Distribuição de Disfunção (Marques, 2007)

Os gráficos mostram as áreas de força e fraqueza como cristais e dentes. Esse gráfico pode ajudar a decidir estratégias e objetivos psicopedagógicos. As legendas representam Vocalização, Atenção, Escrita, Linguagem, Matemática, Dislexia, Planejamento e Oralidade. Crianças Alfa e Bravo estão criticamente **danificadas** precisam de atendimento urgente e devem ser altamente priorizadas num programa especial de aprendizagem, com a maioria das áreas afetadas, Crianças Echo e Foxtrot são menos prejudicadas, mas mostram necessidades educacionais diferentes com diferentes lacunas entre as áreas fracas e fortes. A linguagem está necessitada em ambos e Foxtrot precisa de mais nas áreas da matemática e oralidade enquanto Echo tem traços de dislexia. Delta é forte na maioria das áreas, enquanto Charlie sendo bom em todas as áreas lógicas, é razoavelmente pobre quanto ao **letramento** em geral. Como um teste, esse experimento dá um bom suporte à ideia de integrar protocolos educacionais e médicos num sistema computacional. A classificação entre as crianças pode ajudar a elaborar uma estratégia global de como lidar com cada grupo, relacionando as crianças com suas necessidades. Esses relatórios vão estar disponíveis online e podem ser requisitados como uma consulta dentro de uma coleção de crianças. Esse quadro é um exemplo de relatório com **agrupamento bayesiano**, mas outros relatórios podem ser elaborados. A consulta deixa um arquivo formatado em disco e o nome do arquivo é passado para um programa que o analisa e

transforma num quadro resultante a ser exibido. O sistema usa uma estrutura similar a outros aplicativos científicos web, chamado *Enviair* (Mota *et al.*, 2007) desenvolvido por nossa equipe para controle de ambiente.

Os *mini-games* podem ser aplicados junto aos procedimentos tradicionais e os resultados comparados com checagem cruzada com dados já existentes. Novos *games* e relatórios podem então ser incorporados aos tradicionais pelos resultados terem relevância científica.

O sistema é desenvolvido através do uso de tecnologias web *estado da arte* para proporcionar o desenvolvimento rápido e consistente. Uma **abordagem domínio-orientada** (Evans, 2004) é aplicada para diminuir a **reviravolta** que uma nova versão software como novas necessidade que aparecem para estender a funcionalidade do sistema. Uma tecnologia de comunicação interprocessos **leve** suporta hospede distribuído se requisitado. Integra, assim, com o **engenho da máquina de aprendizado** e outras ferramentas analíticas avançadas para fornecer suporte à máquina de **inferência assistida nos dados coletados**.

De maneira geral, esse trabalho propõe o desenvolvimento de um “algoritmo” composto pela taxonomia de informações transformadas em método de análise. A estrutura taxométrica leva à identificação de subgrupos de crianças, de acordo com padrões do perfil metacognitivo.

6 CONTRIBUIÇÃO DA TESE




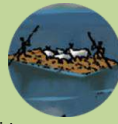
















Este trabalho propõe um método científico para rastrear processamentos cerebrais, através de um sistema computacional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A continuação do *GAME EICA* é proposto neste trabalho a partir do seu desenvolvimento e aplicação nos contextos históricos seguintes ao paleolítico e mesolítico.

A seguir, estão previstos todos os detalhes para a continuidade nas disciplinas de linguagem, matemática e ciências.

Tabela 7. Filogênese da Linguagem, Matemática e Ciências

Tela	Contexto histórico	Objeto de tecnologia	Descrição	Objeto de linguagem	Descrição	Objeto de notação matemática	Descrição	Música	Descrição
	12000 a.C. Mesolítico	 Palafita	Utilizadas em regiões pantanosas ou sujeitas a alagamento	 Marcação de pertencimento de habitações	Necessária para garantir propriedade privada de habitações	 Sistemas de contagem de animais	Necessário para garantir propriedade privada de animais	Rufem os Tambores	Percussividade pulsante, se mantém espaçada e repetitiva para manter a harmonia com a atmosfera de descoberta e criação por parte do jogador. Na segunda instância, a música evoca uma sensação de passar do tempo, com o som de folhas balançando a um vento forte, característico de mudança de tempo.
	10000 a.C. Neolítico Revolução agrícola	 Instrumentos de agricultura	Feitos de pedra, madeira, chifre e osso, antes da descoberta do ferro	 Representações gráficas de área a plantar	Usadas para o planejamento da agricultura	 Contagem de grãos/área	Necessário para evitar o desperdício na agricultura	Rufem os Tambores	Percussividade pulsante, se mantém espaçada e repetitiva para manter a harmonia com a atmosfera de descoberta e criação por parte do jogador. Na segunda instância, a música evoca uma sensação de passar do tempo, com o som de folhas balançando a um vento forte, característico de mudança de tempo.
	3400 a.C. Mesopotâmia – Invenção da escrita	 Cestos	Usados desde 8000 a.C. para fins utilitários; técnicas de entrelaçamento de fios se desenvolveram por volta de 3000 a.C.	 Escrita	Inventada na Mesopotâmia por volta de 3400 a.C.	 Dualidade	A noção de dupla se desenvolve ao longo do período pré-escrita, opondo-se ao “um” e ao “muito”	O vento do Leste	A percussão que antes era espaçada se torna mais constante, agitada, abrindo espaço para dissonância dos instrumentos de corda guiarem o jogador por uma série de descobertas.
	2900 a.C. Mesopotâmia – Olaria e cerâmica	 Tijolos de adobe	Na Mesopotâmia, eram comumente usados tijolos secos ao sol na arquitetura	 Escrita cuneiforme	Escrita logográfica utilizada na Mesopotâmia	 Serição	Usada na imagem para completar séries de figuras; no caso, tipos de cerâmica	O vento do Leste	A percussão que antes era espaçada se torna mais constante, agitada, abrindo espaço para dissonância dos instrumentos de corda guiarem o jogador por uma série de descobertas.
	2700 a.C. – Alto Egito Construção de pirâmides	 Carregamento das pedras	Diversas teorias foram criadas para explicar a construção de pirâmides; mostrada a imagem a consideração utilização “trenós” sobre toras de madeira circulares	 Escrita logográfica	A escrita logográfica é aquela onde os símbolos representam ideias e não fonemas, como a hieroglífica	 Cálculo dos ângulos de um triângulo	Usado na imagem para calcular os ângulos de uma face da pirâmide	O eco das pirâmides	Com mais instrumentos, a música egípcia se torna mais complexa e divide seu tempo em contagens diferentes, que acompanham a evolução matemática do jogador.

	2000 a.C. Baixo Egito Vida rural		Picota (shaduf)	Utilizado para tirar água de poços		Aprendizado visual	Na imagem, um dos agricultores aprende a realizar sua tarefa a partir da observação dos movimentos do outro.		Escambo	Depende dos cálculos de equivalência de valor para seu funcionamento	O eco das pirâmides	Com mais instrumentos, a música egípcia se torna mais complexa e divide seu tempo em contagens diferentes, que acompanham a evolução matemática do jogador.
	1800 a.C. – Alto Egito Construção de tumba		Nível de fio de prumo	Inventado por astrónomos em 3000 a.C.; usado para verificar a verticalidade de uma construção		Escrita hieroglífica	Desenvolveu-se a partir de 3200 a.C., usada principalmente em textos religiosos		Cálculo de ângulo reto	Usado na imagem para calcular as dimensões do objeto funerário	O som dos números	Com mais instrumentos, a música egípcia se torna mais complexa e divide seu tempo em contagens diferentes, que acompanham a evolução matemática do jogador. Em segunda instância, uma nova camada de instrumentos de sopro se agrega e torna mais densa e misteriosa a complexa música egípcia.
	1500 a.C. Mesopotâmia – Comércio fenício		Moeda	Inventada por volta de 2000 a.C.; o dinheiro era originalmente utilizado para representar mercadorias estocadas		Linguagem gestual	Usado no comércio entre pessoas com idiomas diferentes		Divisão	Usada na imagem para calcular as equivalências de valor entre objetos trocados	O som do progresso	O progresso chega nessa música de forma sutil, aumentando a dissonância de suas notas e pressionando a percussão de formas mais intensas.
	1200 a.C. – Alto Egito Construção de monumento		Pedra polimento	Existente desde o Neolítico; usada para gerar/reactivar o brilho de uma superfície.		Escrita hierática	Desenvolveu-se a lado da escrita hieroglífica; usada em textos administrativos.		Cálculo de circunferência	Usado na imagem para calcular o tamanho do monumento	O som dos números	Com mais instrumentos, a música egípcia se torna mais complexa e divide seu tempo em contagens diferentes, que acompanham a evolução matemática do jogador. Em segunda instância, uma nova camada de instrumentos de sopro se agrega e torna mais densa e misteriosa a complexa música egípcia.
	700 a.C. Mesopotâmia – Nobreza		Tecelagem com algodão	O algodão foi introduzido na região no século VII a.C., assim como a seda		Representação visual	Na imagem, as roupas e o aspecto dos personagens comunicam o seu status social		Padronagem	Cálculos utilizados na tecelagem, para a criação de padrões	O som do progresso	O progresso chega nessa música de forma sutil, aumentando a dissonância de suas notas e pressionando a percussão de formas mais intensas.
	600 a.C. Mesopotâmia – Jardins Suspensos		Vasos de plantas	Usados desde o Egito para mover plantas de um lugar para outro		Escrita fonética	A escrita cuneiforme era originalmente logográfica, passando a incluir elementos fonéticos com o tempo		Cálculo de área do quadrado	Usado na imagem para calcular a área dos Jardins Suspensos	O som do progresso	O progresso chega nessa música de forma sutil, aumentando a dissonância de suas notas e pressionando a percussão de formas mais intensas.
	350 a.C. Grécia – Teatro		Guindaste	Introduzido na Grécia para o uso na construção civil		Teatro clássico	Os gregos desenvolveram os grandes gêneros de tragédia e comédia		Teorema de Pitágoras	Pitágoras (séculos VI-V a.C.) é creditado pela descoberta do cálculo dos lados de um triângulo retângulo	Viver é saber	A adição do naipe de metais traz a música um ar contemplativo, aumentando a imersão do jogador nas discussões filosóficas sobre o conhecimento adquirido.
	250 a.C. Grécia – Épicos		Farol	Usado para ajudar navios a encontrar o litoral; um dos mais famosos foi o Farol de Alexandria		Métrica poética	A poesia épica grega tem na Ilíada e na Odisseia seus principais expoentes		Semelhança de triângulos	Usado por Tales de Mileto para medir a distância de navios no mar	Viver é saber	A adição do naipe de metais traz a música um ar contemplativo, aumentando a imersão do jogador nas discussões filosóficas sobre o conhecimento adquirido.

	<p>150 a.C. – Grécia – Vida rural</p>	 <p>Roda d'água</p>	<p>Inventadas pelos gregos para irrigação e geração de energia</p>	 <p>Alfabeto grego</p>	<p>Desenvolvido por volta do século VIII a.C.; derivado do fenício</p>	 <p>Duplicação do cubo</p>	<p>Origem lendária no século V a.C. em Delos; usado na imagem no celeiro cúbico</p>	<p>Conhecimento sobre o poder</p>	<p>A adição do naipe de metais traz a música um ar contemplativo, aumentando a imersão do jogador nas discussões filosóficas sobre o conhecimento adquirido. Em segunda instância a percussão se altera e se alonga, acompanhando a síntese de novos conhecimentos.</p>
	<p>50 a.C. – Grécia – Ágora</p>	 <p>Biruta</p>	<p>A Torre dos Ventos é considerada uma das primeiras birutas</p>	 <p>Retórica</p>	<p>Técnica/arte de usar a linguagem para comunicar de forma persuasiva, nascida na Grécia</p>	 <p>Razão áurea</p>	<p>Usada para construir o Parthenon; concebida por Fídias</p>	<p>Conhecimento sobre o poder</p>	<p>A adição do naipe de metais traz a música um ar contemplativo, aumentando a imersão do jogador nas discussões filosóficas sobre o conhecimento adquirido. Em segunda instância a percussão se altera e se alonga, acompanhando a síntese de novos conhecimentos.</p>
	<p>125 d.C. – Roma – Biblioteca</p>	 <p>Livro</p>	<p>Desenvolvidos pelos romanos em substituição aos pergaminhos</p>	 <p>Alfabeto latino</p>	<p>Desenvolvido por volta do século VII a.C., a partir do alfabeto etrusco</p>	 <p>Numerais romanos</p>	<p>Desenvolvidos a partir de numerais etruscos</p>	<p>Quem vai a Roma tem boca</p>	<p>A música se segue com notas alongadas, permitindo espaço para que o jogador se comunique com o mundo ao seu redor sem grandes interrupções, enfatizando a importância da comunicação.</p>
	<p>300 d.C. – Roma – Balneário</p>	 <p>Balneário</p>	<p>Locais de higiene e socialização</p>	 <p>Jornal</p>	<p>A <i>Acta Diurna</i> foi criada em 69 a.C., para divulgar os principais acontecimentos da República</p>	 <p>Calendário Juliano</p>	<p>Implantado em 46 a.C.; base para os calendários atuais</p>	<p>Cidade das mil línguas</p>	<p>A música se segue com notas alongadas, permitindo espaço para que o jogador se comunique com o mundo ao seu redor sem grandes interrupções, enfatizando a importância da comunicação. Com uma abertura muito mais pronunciada, a segunda instância deste tema consegue com mais peso - cortesia da adição de percussões - deixar a música mais leve e bem definida.</p>

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. Human memory: A proposed system and its control processes. *In*: SPENCE, K. W.; SPENCE, J. T. **The psychology of learning and motivation**. New York: Academic Press, 1968, p. 89-195.
- AVERBACH, E.; CORIELL, A. S. Short-term memory in vision. **Bell System Technical Journal**, New York, v. 40, p. 309-328, 1961.
- AVERBACH, E.; SPERLING, G. Short-term storage of information in vision. *In*: CHERRY, C. (Ed.). **Information Theory: Proceedings of the Fourth London Symposium**. Washington: Butterworth, 1961.
- BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 2000.
- BECHARA, A. et al. Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. **Science**, v. 275, n. 5304, p. 1293-1295, 1997.
- BINDER, D.A. Bayesian cluster analysis. **Biometrika**, v. 65(1), p. 31-38, 1978.
- BRUNER, J. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Rio de Janeiro: Edições Bloch, 1971.
- CATERINA, G.; GANGLE, R. **Consequences of a Diagrammatic Representation of Paul Cohen's Forcing Technique Based on CS Peirce's Existential Graphs**. In CARNIELLI, W., MAGNANI, L. (ed.) *Model-Based Reasoning in Science and Technology*, 2010, p. 429-443.
- COUTINHO, C. N. **Gramsci**. Porto Alegre: L&PM, 1981.
- DELBEM, E. **Modelo computacional colaborativo para mensurar o desenvolvimento inter-relacional em alunos do ensino médio**. Dissertação de Mestrado. UFRJ - NCE, Rio de Janeiro, 2014.
- EVANS, E. **Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software**. Boston: Addison-Wesley, 2004.
- FLAVELL, J. H. **Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry**. *American Psychologist*, 34, p. 906 – 911, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 13.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FURST, P. **Fontes para a origem dos universais da cognição**. Tese de Doutorado. UFRJ - IP, Rio de Janeiro, 2003.
- GADOTTI, M. **A educação contra a educação**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1984.
- _____. **Educação e poder, introdução à pedagogia do conflito**. São Paulo: Editora Cortez, 2001.
- _____. **A boniteza de um sonho: aprender e ensinar com sentido**. *Abceeducatio*. Ano III, n. 17, p. 30-33, 2002.

GALILEI, G. *Il Saggiatore* (em italiano) (Roma, 1623); *The Assayer*, tradução ao inglês Stillman Drake and C. D. O'Malley, em *The Controversy on the Comets of 1618* (University of Pennsylvania Press, 1960).

GANGLE, R. **Collective Self-Organization in General Biology**. In Deleuze, G.; Peirce, C., Kauffman, S. (org.) *Zygon*, v. 42, n. 1, p. 223-239, 2007.

_____. **Renovating Philosophical Practice through Diagrammatic Reasoning**. *World Congress of Philosophy* (WCP 2008), n. 22, vol. 4, 2008.

GRAMSCI, A. *Os intelectuais e a organização da cultura*. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

GUILFORD, J.P. Creativity. *American Psychologist*, v. 5, n. 9, p. 444–454, 1950.

_____. *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill, 1967

HEINER, C.; HEFFERNAN, N.; BARNES, T. (co-chairs). **Supplementary Proceedings of the 13th International Conference of Artificial Intelligence in Education (AIED-2007)**. Marina del Rey, 2007. Disponível em: <http://web.cs.wpi.edu/~nth/pubs_and_grants/papers/2007/AIED-EDM/AIED-EDM_proceeding_full2.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2015.

HESS, W. R. **Causality, consciousness and cerebral organization**. *Science*, v. 158, p. 1279-1283, 1967.

HUNTER, J. D. **Matplotlib: A 2D graphics environment**. *Computing In Science & Engineering*, v. 9, n. 3, p. 90-95, 2007

KESNER, R. **A neural system analysis of memory storage and retrieval**. *Psychological Bulletin*, v. 80, p. 177-203, 1973.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M., *Philosophy in the Flesh: the Embodied Mind and its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books, 1999.

LASHLEY, K. S. **The problem of serial order in behavior**. In JEFFRESS, L. A. (ed.), *Cerebral Mechanisms in Behavior*. New York: Wiley, 1951.

LEMONS, M. K. *Modelo fractal das microgêneses cognitivas: uma metodologia para a mediação metacognitiva em jogos computacionais*. Dissertação de Mestrado. UFRJ - NCE, Rio de Janeiro, 2014.

LURIA, A. R.; TSVETKOVA, L. S. **Les troubles de la resolution des problems**. Paris: Gauthier-Villars, 1967.

LURIA, A. R. *Higher Cortical Functions in Man*. New York; Basic Books, 1966a.

LURIA, A. R. *Human Brain and Psychological Processes*. New York, Harper, 1966b.

LURIA, A. R. **Towards the problem of the historical nature of psychological processes**. *International Journal of Psychology*, v. 6, p. 259-272, 1971.

MANDELBROT, B. B. *The Fractal Geometry of Nature*. San Francisco: Freeman, 1982.

MAHONEY, A. A, ALMEIDA, L. R. *Henri Wallon. Psicologia e Educação*. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

MARQUES, C. V. M. **A Neurocognitive Protocol System to Support Health and Care of Abused Children**. In *International Conference of Health Informatics*, Fubchal, Portugal, 2007.

_____ *O significado da linguagem visual e da produção plástica na construção da língua escrita por pessoas adultas surdas*. Dissertação de mestrado – UFRJ - EBA, 1997.

MAXWELL, A. E. **Factor analysis: Thomson's sampling theory recalled**. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, v. 25, p. 1-21, 1972.

MOTTA, L. C.; OLIVEIRA, C. E. T; MEIRELLES, M. S. P.; BERROIR, J.P.; HERLIN, I. *The Implementation of a web-based System for Automatic Classification of land use and covering changes*. IADIS International Conference Applied Computing: Salamanca, 2007.

NEISSER, U. *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.

NELSON, T. O.; NARENS, L. **Metamemory: A theoretical framework and some new findings**. In BOWER, G.H. (Ed). *The Psychology of Learning and Motivation*, v. 26, p. 125-173. New York: Academic Press, 1990.

PIMENTEL, A.P.C. *Uma proposta de identificação de assinaturas cognitivas com padrões de pensamento criador*. Dissertação de Mestrado. NCE – UFRJ, 2015.

ROSA, J. G. *Grande Sertão: Veredas*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio, 1956.

SEMINÉRIO, F. L. P. *Infra-estrutura da cognição: fatores ou linguagens?* Rio de Janeiro : FGV; ISOP, 1984.

_____ *Metaprocesso: a chave do desenvolvimento cognitivo: uma reavaliação da pedagogia contemporânea*. Rio de Janeiro: FGV; ISOP, 1988.

SPEARMAN, C. *Abilities of Man: their nature and measurement*. Londres: Macmillan and Co., 1927.

SPERLING, G. **The information available in brief visual presentations**. *Psychological Monographs: General and Applied*, v. 74 (11, n. 498), p. 1-29, 1960.

THOMSON, G. H. *The Factorial Analysis of Human Ability*. Boston: Houghton Mifflin, 1951.

THUSTONE, L. L. **Primary mental abilities**. *Psychometric Monographs*, n. 1, 1938.

TORNDIKE, E.L. **Intelligence and its uses**. Haper's Mag, 1920, 140, 227-235.

_____ et al. **The measurement of intelligence**. New York: Teachers Coll, 1927.

WALLON, H. P. H. *Les origines du caractère chez l'enfant. Les préludes du sentiment de personnalité*. Paris: Boisvin, 1934.

SHIMAMURA A. e METCALFE, J. *Metacognition: Knowing about Knowing*. Cambridge: Massachusset Institute of Tecnology, 1992.

SMITH, G. M. **Group factors in mental tests similar in material and in structure**. Arch psychol. N.Y., 1933, No 156.

SOARES, M. R. *Modelo Computacional evolutivo, adaptativo e preditivo para avaliação de funções cognitivas*. Dissertação de Mestrado. UFRJ - NCE, Rio de Janeiro, 2014.

XAVIER, G. A **Condição Eletrolúdica: Cultura Visual Nos Jogos Eletrônicos**. Teresópolis: Novas Ideias, 2010.

XAVIER, J. *Psicogenética Educacional*. São Paulo: Vesper Editora, 2004.

ANEXOS A - RELATÓRIO DO GAME EICA

Sobre este documento

Para que serve este documento?

O Relatório de *Game Design* EICA é um documento em constante transformação que irá acompanhar o desenvolvimento da plataforma EICA. Sua função é ser um guia para que todas as partes envolvidas estejam atualizadas sobre o que é o EICA, suas características, sua meta e seu funcionamento. Ele se organiza de maneira progressiva, do mais geral até detalhes técnicos, porém sem se aprofundar neles.

O que não é este documento? Viram a Luanna, intérprete de Libras, balançando a cabeça quando eu falo sobre a Língua de Sinais? Achei bem legal essa “interação” da intérprete rsrs

Nesse trecho da live, eu comento sobre o fato de que a segunda língua mais falada no país é a Língua Brasileira de Sinais. Algumas vezes damos prioridade para aprender outros idiomas e não, a Libras para nos comunicarmos com pessoas surdas.

#PraCegoVer #PraTodosVerem No vídeo aparecem as quatro participantes de uma live transmitida pelo Youtube. Na parte superior, aparecem Fabíola e Luanna (intérprete de Libras) e na parte inferior, Cléo e Tatiana. Em dois momentos do vídeo, uma mãozinha aponta para a intérprete de Libras que balança a cabeça parece concordar com o que Tatiana está dizendo

#DeficienciaAuditiva #Lengendas #Libras #PessoaSurda #Surdos #SurdosOralizados #SurdosQueOuvem #Acessibilidade #Biblioteca #Bibliotecarias #Bibliotecarios #Biblio #Biblioteconomia #BiblioteconomiaSocial #AcessibilidadeEmBibliotecas #Acessibilitati

Este relatório não é um projeto acadêmico, mas é parte integral de um. Ele é uma ferramenta para a equipe e demais interessados no projeto. Ele não é guia passo-a-passo para a criação da plataforma, nem o principal repositório de descrições técnicas detalhadas para programadores. Esta descrição estará em outro documento específico para a equipe de engenharia e programação. Seu conteúdo não são regras imutáveis, e repito, estará aberto à atualizações constantes.

Verifique sempre se a versão do Relatório de *Game Design* EICA que você possui é a mais recente!

Changelog

2015 - Janeiro - 12 - Ver 1.4

Evolução Histórica e Arte

2014 - Dezembro - 18 - Ver 1.3

INTERFACE Multidisciplinar das 3 Tabelas (Mundo, Repositório de objetos/ideias e Chaves Lógicas). Uso do sistema Jepetto. Estabelecimento do uso de imagens 2D.

2014 - Dezembro - 10 - Ver 1.2

Crivos e Equipe

2014 - Agosto - 27 - Ver 1.0.1

Roda da Linguagem. Feeling/Filosofia tátil por trás das decisões de design. O “mundo” cubo.

2014 - Agosto - 26 - Ver 1.0.0

Criação do Relatório. Descrição das mecânicas definidas após a 6ª reunião da equipe no dia 19 de agosto.

Introdução

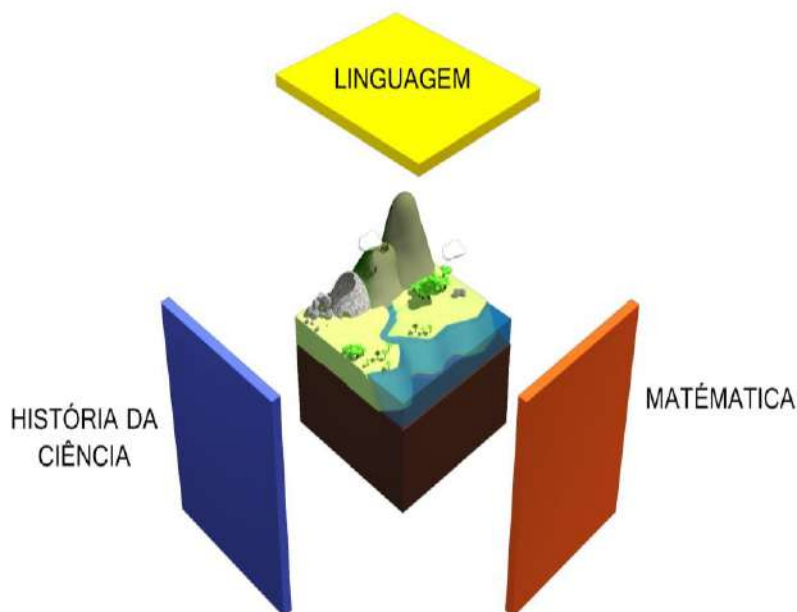
Definições do EICA

Este espaço serve para elaboração e consulta de diferentes maneiras de definir o EICA de acordo com o público alvo. Por exemplo: No caso de um jornalista ou um leigo perguntar sobre a plataforma, aqui estarão definições mais simples e diretas ou então versões mais técnicas para programadores.

EICA - definição geral

EICA é um software plataforma lúdica que utiliza fundamentos da Neuropsicopedagogia para o ensino de conceitos de matemática, linguagem e ciência para crianças e jovens. Além disso o programa captura e analisa as ações dos usuários, que são traduzidos em um relatório gráfico sobre seu estado neuropsicopedagógico para o analista/professor.

EICA não é um jogo a ser vencido, mas um grande brinquedo a ser explorado, onde o usuário por meio de experimentações e associações livres se torna capaz de compreender os conceitos demonstrados de maneira emergente. Sua evolução é representada em um cenário que remete a evolução da humanidade, dos homens das cavernas até o império romano.



Implementação e público alvo

O público alvo do EICA são crianças entre 2 e 12 anos, aqui definidos como “usuários”, que irão manipular diretamente a plataforma. Outro grupo são os “avaliadores”: professores e pesquisadores que irão acompanhar os usuários e analisar os dados gerados pelo EICA.

A implementação da plataforma EICA tem em vista dois fins em paralelos:

Primeiro, ser uma ferramenta capaz de diagnosticar em que estágio do desenvolvimento neuropsicopedagógico o usuário se encontra, oferecendo uma ampla gama de elementos lógicos que podem ser combinados com diferentes graus de complexidade entre si, porém sem que seja explicitado qual seria a combinação ideal ou mesmo quais regras regem a plataforma. Para o usuário, EICA deve ser um espaço para descobertas e experimentações.

Todas as ações do usuário são minuciosamente registradas, gerando (com diferentes graus de automatização, conforme o projeto for evoluindo) um relatório com base em crivos técnicos pré-estabelecidos, onde um avaliador ou professor possa acompanhar e avaliar o desenvolvimento do usuário.

O segundo fim do EICA é validar uma série de pesquisas sobre o potencial inato para interdisciplinaridade no ser humano e com isso sugerir novas abordagens para o ensino que não restrinjam o livre fluxo entre os três principais eixos do conhecimento (ciência, matemática e linguagem).

No EICA os planos do conhecimento são interdependentes e o cenário estimula um amplo espectro de ações e processos cognitivos nos usuários, possibilitando que atuem na interdisciplinaridade de maneira natural.

O Crivo

O Crivo são os critérios Neuropsicopedagógicos que definem as regras e as decisões por trás de algumas funções do design. (completar)

Todos os modelos de ação entre os elementos do EICA são feitos com base no resultado de vários relatórios feitos por especialistas nas áreas chaves que compõe os três eixos do conhecimento, que podem ser generalizados como “Ciência, Matemática e Linguagem”.

Especialistas e fluxo de trabalho da equipe

A construção do EICA é organizado em equipes de especialistas que podem ser livremente organizados como Líder de Projeto, Especialistas de Conteúdo e Especialistas de Implementação.

Esta organização é sempre aberta à livre articulação de propostas de soluções e avaliações mútuas entre si.

As ações abaixo não são necessariamente lineares e a troca entre toda a equipe é constante.

Líder de Projeto

O líder de projeto coordena as equipes, avalia o desenvolvimento e mantém a visão universal do projeto.

Especialistas de Conteúdo - Elaboração dos Crivos

Cada especialista de conteúdo constrói uma narrativa dentro do cenário histórico da evolução humana que represente a evolução lógica de seus preceitos básicos.

Estas narrativas são elaboradas na forma de tabelas que explicitam ações e reações que sejam representações máximas da evolução dos preceitos abordados.

Estas tabelas são então interpretadas e avaliadas por um segundo grupo de especialistas de implementação, como o *game designer*, programador, historiador e líder de projeto.

Exemplo: O especialista em matemática elabora cenários onde o homem da caverna teve seus primeiros contatos com noções de combinação, categorização e contagem de objetos.

Com isso ele cria uma lista de eventos e ações representativas de cada capacidade matemática. (O homem da caverna organiza frutas, conta galhos, divide entre grupos de galhos e frutas).

O líder do projeto faz uma análise geral do potencial pedagógico dos eventos apresentados nas tabelas, avaliando também as possibilidades interdisciplinares entre todas as tabelas naquele dado estágio.

Especialistas de Implementação - Históriador, Game Designer, Programador

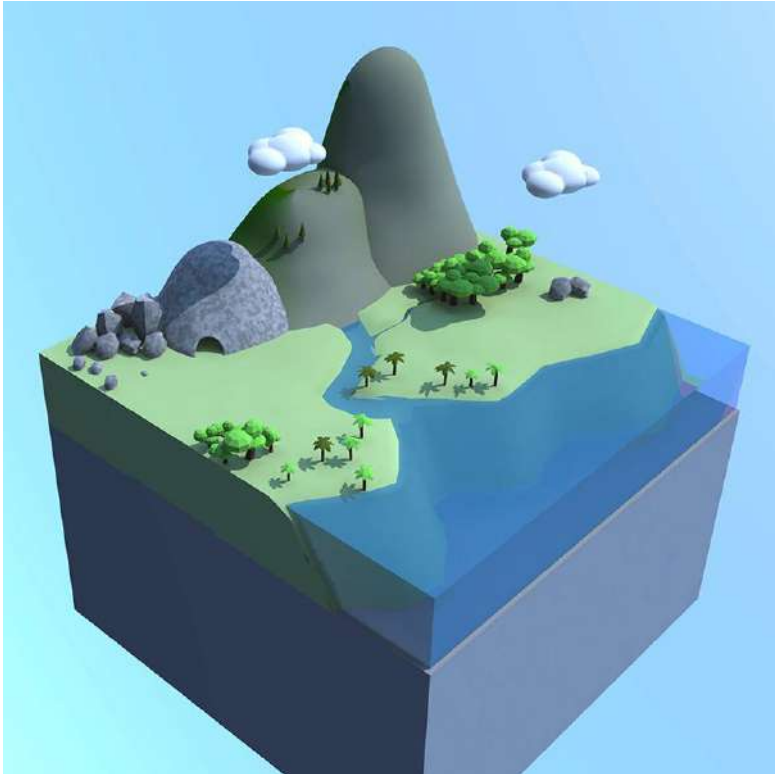
Durante todo o processo o historiador avalia se os cenários propostos se encaixam dentro do contexto histórico livremente simulado pelo EICA em dado estágio. Também sugere novas abordagens e interpretações para os especialistas de conteúdo.

O *Game Designer* traduz em imagens, interfaces, gráficos e ações, as narrativas elaboradas para que funcionem dentro do mecanismo da plataforma, utilizando o máximo de oportunidades e soluções para a interdisciplinaridade que ela possibilita.

O programador implementa com eficiência estes mecanismos dentro do software do EICA, dentro de critérios que possibilitem seu funcionamento, além da captura dos dados e a geração dos relatórios finais do usuário.

O “Mundo”

Todas as ações ocorrem no “Mundo”, um cubo representando a terra. No início, somente uma parte é visível, cabendo ao usuário populá-lo com objetos. Progressivamente o “Mundo” se torna maior e evoluído.



As Eras Históricas

Jogabilidade

Capítulo sobre o funcionamento da plataforma e de como o usuário irá interagir com o software.

Sensação / “Feeling”

O EICA não é “jogado”, mas “manipulado”. O prazer que ele proporciona para o usuário não deve ser a busca por recompensas, mas interagir com o próprio EICA e observa-lo. Para isso todas as ações, animações e sons devem passar a idéia, sempre que possível, de que todos os elementos do “Mundo” têm peso, forma e volume. Árvores chacoalham quando clicadas, pedras caem com um sonoro “Poff” quando inseridas no cenário, personagens têm peso e reagem ao ambiente, etc. Eles **não** devem ser encarados como “stickers” adesivos colados em uma folha de papel, mas sim como brinquedos. A filosofia é simular serem “táteis” e tridimensionais, mesmo com uma interface 2D. Da programação à arte, ao som e no design de interfaces, todos devem buscar serem “táteis”.

Câmera

Visão aérea do cenário e em ângulo levemente isométrico (3 lados dos objetos são sempre visíveis). A câmera é estática, com apenas movimentos de zoom (mais perto e mais longe) e pan (arrastar para os lados). O usuário controla somente o Pan (pode mudar no futuro), sendo o zoom ativado automaticamente em momento chave pré programados (Triggers/Eventos).



Controle

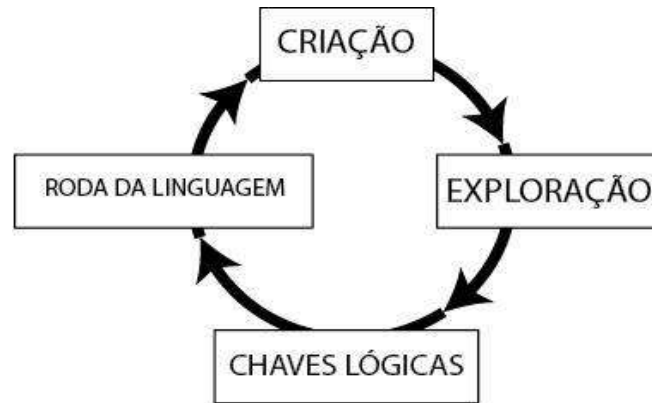
Inicialmente, uso somente de mouse, mas com planos de expandir para touch no futuro. Clicar e arrastar objetos.

O usuário não controla diretamente o personagem, somente clica nos objetos do cenário, em ícones da interface e arrasta e combina objetos entre si ou com outros elementos do cenário.

Mecânica

Modos

- EICA conta com quatro modos distintos dentro do mesmo cenário: Criação, Exploração, Chaves Lógicas e Roda da Linguagem.
- Cada modo representa uma das ciências abordadas e conta com mecânicas próprias.
- A medida que o usuário progride, novos objetos e interações são adicionados aos modos.



Modo	Criação	Exploração	Chaves Lógicas	Roda da Linguagem
Eixo	Linguagem	Ciência/Ação	Matemática/ Lógica	Linguagem / Interpretação e Diálogo
Descrição	<p>Construir cenários com objetos.</p> <p>Fazer combinações entre objetos (talvez)</p>	<p>Interagir com objetos do cenário.</p> <p>Ativa eventos, Chaves Lógicas e animações</p>	<p>Ocorre em outra tela (flutuante)</p> <p>Associação de objetos que contam com relações lógicas entre si, mas não explícitas para o usuário.</p> <p>Ativa novos objetos no modo criação.</p> <p>Ativa Roda da Linguagem</p>	<p>Combinar imagens para criar frases e narrativas.</p> <p>A meta é construir narrativas sobre os eventos ocorridos anteriormente nos outros modos.</p> <p>Ativa novas áreas do cenário.</p>

Modo Criação

No modo criação o usuário constrói o cenário adicionando objetos disponíveis em um menu inventário (árvores, pedras, troncos, frutas nas árvores, etc). A evolução do personagem define quais objetos estão disponíveis para o modo construção.

Ao clicar em um objeto do inventário este objeto aparecerá no cenário em um lugar já pré definido.

O usuário não define a posição dos objetos (por enquanto).

Uma vez posicionado o objeto não pode ser removido (questão do crivo)

Depois que um número pré estabelecido de objetos chave é criado, surge um botão no inventário com a imagem do personagem (homem da caverna).

Ao clicar no ícone do personagem, o inventário desaparece e o usuário vai para o modo Exploração.

Clicar no personagem novamente no modo “Exploração” retorna ao modo “Criação”

Modo Exploração

O Eixo

No modo “Exploração” o usuário interage com o “mundo” e com os objetos criados no modo “Criação”.

É nesta etapa que o usuário atua no mundo e observa as consequências de suas ações no personagem e no próprio mundo.

Todos os objetos do cenário são “clicáveis”

As reações podem ser passivas ou transformadoras dependendo qual “ferramenta” estava acionada.

Ações passivas não geram consequências, mas apenas animações ou sons. Exp: Clicar em uma árvore faz com que ela chacoalhe, mas alterá-la.





Ações transformadoras mudam o estado inicial dos objetos e podem ativar “eventos”.



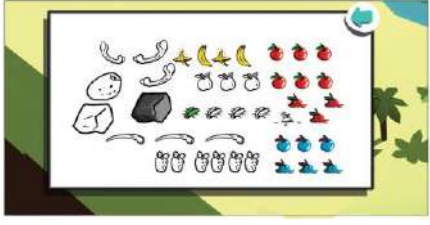
Eventos são triggers (gatilhos) que podem causar grandes transformações no cenário ou no personagem (transição para nova era, ou disponibilizar novas ferramentas) ou ativam outros modos e minigames.

A interface conta com um inventário de “ferramentas”

Quando ativadas, ferramentas proporcionam novas opções de ação e reação. Exp: Clicar em uma árvore com ferramenta cajado ativada faz com que as frutas caiam.

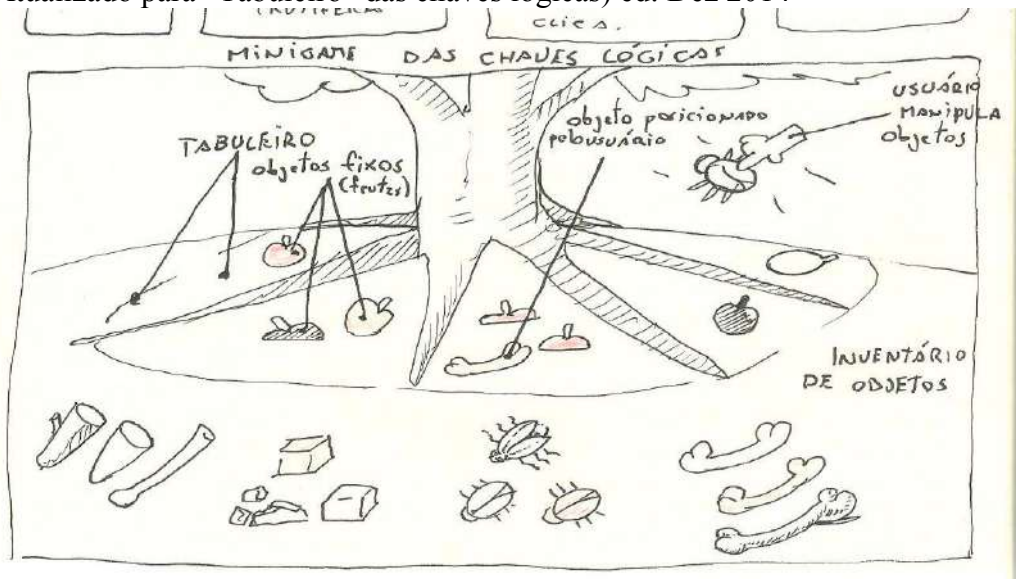
STORYBOARD do modo Exploração

<p>Após o modo “Criação” surge o personagem. Animação: Personagem sai da caverna e se maravilha com o mundo.</p>	
<p>Ações passivas: Todos os objetos reagem quando clicáveis, mas não ativam eventos ou mudam seu estado inicial. (árvores balançam, pedras emitem sons, etc) Ação Transformadora: Clica no tronco com galho sobrando. Personagem puxa o galho com força, ativando um evento.</p>	
<p>Evento: O galho se solta, disponibilizando a ferramenta cajado. Esta ferramenta pode ser usada para novas ações transformadoras no “mundo” . Animação: Personagem mostra o cajado com orgulho. Surge ícone ferramenta “cajado”.</p>	
<p>Ação transformadora: Clicar na árvore com frutas com a ferramenta cajado ativada Animação: Personagem bate vigorosamente na árvore com o cajado.</p>	

<p>Ação transformadora: As frutas da árvore caem. Evento é disponibilizado.</p> <p>Animação: Frutas caindo. Personagem olha faminto e curioso para as frutas. Mexe na barriga “com fome”.</p>	
<p>Evento: O grupo frutas caídas brilham indentificando-as como “clicáveis”</p> <p>Ação: Clica no grupo frutas</p>	
<p>Transição para outro modo: Chaves Lógicas</p> <p>Ao clicar no evento (grupo de frutas) ativa uma tela flutuante com o jogo das chaves lógicas.</p> <p>Outros tipos de minigames ou mensagens podem ser ativadas.</p>	

Modo Chaves Lógicas

(Atualizado para “Tabuleiro” das chaves lógicas) ed: Dez 2014



O modo Chaves Lógicas consiste de um “tabuleiro” com uma série de objetos fixos e com relações entre si organizadas em áreas distintas. Fora do tabuleiro existe um inventário com objetos de diversas classes e estilos (modelos semióticos) que podem ser manipulados pelo usuários.

O usuário deve mover os objetos do inventário para as áreas do tabuleiro. A relação entre os objetos selecionados e os fixos de cada área são analisadas dentro do crivo da neuropsicopedagogia.

Nenhuma regra é indicada para o usuário, que deve ele mesmo decidir as relações.

Existe uma combinação ótima entre objetos significando maior desenvolvimento neuropsicológico, mas nunca explicitada para o usuário.

O usuário manipula objetos com interface clicar e arrastar.

A manipulação dos objetos deve manter a filosofia “tátil” utilizada nos outros modos. Deve-se simular a sensação que os objetos têm volume e peso.

Eras: O estilo, os objetos e o números de casas variam de acordo com a Era.

Evento que indica o fim do modo Chaves Lógicas está em aberto: Pode ser quando todos o inventário estiver vazio ou depois de um tempo x (arriscado, pois caso o usuário só mova 2 peças nos primeiros instantes ele ficará olhando para a tela sem ter feedback)

(falta definir que tipo de feedback o jogo de Chaves Lógicas irá fornecer ao usuário)

Quando terminado, o jogo das Chaves Lógicas ativa o modo “Roda da Linguagem, Diálogo”

Modo Roda da Linguagem

Modo “Roda da Linguagem” é ativado por evento (falta detalhar) ou pela conclusão do modo “Chaves Lógicas”.

No modo “Roda da Linguagem” o usuário cria frases utilizando imagens relacionadas aos objetos manipulados até aquele momento. Cada imagem remete a uma palavra da frase.



Este modo remete ao Eixo da Linguagem/Diálogo.

Neste modo o usuário pode construir frases para ajudar o personagem a se comunicar com outro.

Para isso ele usa a “Roda da Linguagem”, que constrói frases simples usando imagens.

O usuário pode mover três rodas que representam Sujeito, Verbo e Objeto



A meta do Crivo é criar a frase que mais se aproxima com os eventos ocorridos anteriormente no EICA (confirmar). Porém em momento algum o usuário é informado sobre este crivo. Ele está livre para experimentar (feedback?).

O usuário controla cada roda clicando em setas que as fazem rodar para cima ou para baixo. *Touch*: o movimento é feito arrastando as rodas.

Quando o usuário estiver feliz com a frase criada (posição dos objetos nas rodas), ele aperta um botão para finalizar (em aberto).

Finalizar a frase ativa uma animação com som do personagem falando em grunhidos e gesticulando.

Dependendo da frase feita, o ouvinte (outro personagem) reage de maneira diferente (Ele pode rir, ficar zangado, não entender, ficar com fome).

Se o usuário criar a frase ideal do Crivo, o outro personagem terá uma animação representando compreensão. Uma nova ERA é ativada (confirmar requisitos para ativar nova ERA).

INTERFACE Multidisciplinar das 3 Tabelas (Atualização)

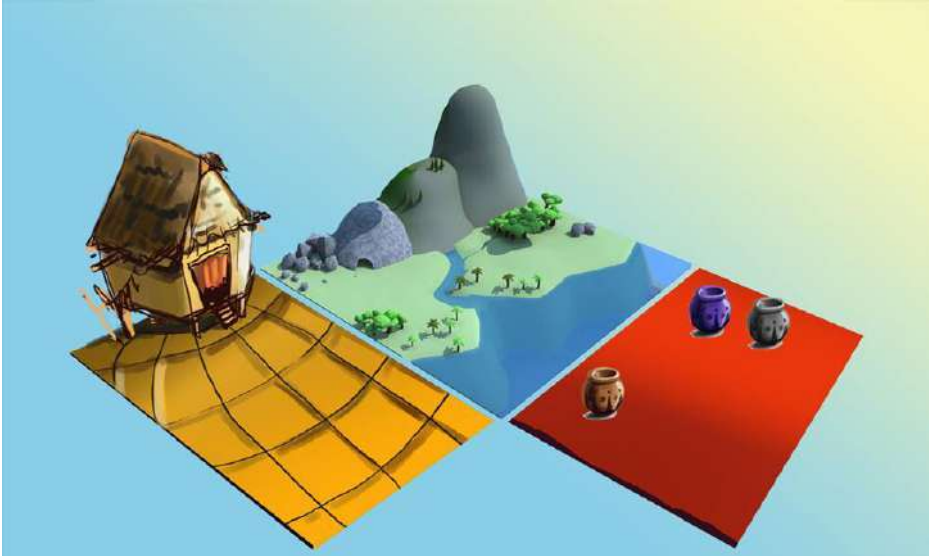
A mais recente atualização da interface geral do mundo uniu todos os modos em uma única tela para fins de tornar as interações paralelas entre os **modos** mais explícitas e claras.



Os itens gerados pelas ações no plano "mundo" são transferidos para o "tabuleiro inventário" onde podem ser combinados tanto no tabuleiro chaves lógicas, como no mundo ou entre si, abrindo novos "eventos" ou criando novos objetos.

Evolução Histórica - Fases

Conforme o usuário efetua ações dentro do EICA, combinando objetos, organizando-os e habilitando novos eventos (cair frutas, desviar rios, construir casas), a representação gráfica do cenário evolui historicamente, refletindo a evolução do usuário.



No exemplo acima o tabuleiro Chaves Lógicas evoluiu para outra fase. No lugar de uma árvore, uma cabana.



Evolução do Objeto Cabana



O próprio Personagem evolui, sendo representado por arquétipos de diferentes eras históricas.

Arte

A arte do EICA pode ser representada em 3 diferentes níveis semióticos, do mais abstrato ao mais realista, sempre visando manter sua legibilidade dentro do contexto geral da interface.

A seleção do nível semiótico é feito pelo usuário na **modo criação**



Exemplos de objetos nos três níveis semióticos.

Som

Anotações de Gabriel Brasil

21/08/2014 - 6 Reunião - Adição do modo Criação

Depois de todas as reuniões com a equipe e a prof. Carla, entendi que para seu sucesso o EICA deve trabalhar com todos os seus elementos semióticos de maneira deliberada e cuidadosa. Nada é puramente estético. Como designer sempre soube disso, mas os critérios neste caso são ligados à pesquisa da neuropsicopedagogia e o design deve segui-la. Me sinto como estivesse fazendo *gamedesign* “inverso” ou em um plano mais científico.

Minha função é buscar criar a experiência mais apropriada para as metas do cliente. Tradicionalmente em *game design* os critérios almejados são entretenimento, manter o usuário jogando, capitalizar com suas ações e não frustrá-lo a ponto de não voltar a jogar.

Fazer Design para o EICA é estimulante pois suas metas finais são diferentes, neste caso, criar situações para o usuários onde suas reações gerem dados sobre seu funcionamento e desenvolvimento neuropsicopedagógico. Frustrar o usuário é uma ferramenta válida, mas é preferível que ele se mantenha estimulado.

O alvo é estimular o usuário à ativar processos cognitivos usando interações baseadas nos 3 eixos/ciências (Ciência, Matemática, Linguagem).

Mais Input do Jogador = Maior universo de dados para analisar

Nos modelos anteriores o cenário era estático, o que limitava na construção do mundo. Neste modelo o “mundo” se transformava de maneira pré-determinada de acordo com que o usuário fosse solucionando, ou melhor, manipulando os objetos e *minigames*.

O “Mundo” é aquilo que imaginamos que ele é.

Na 6ª reunião foi proposto um novo modelo. Nele, o “Mundo” não estaria todo visível. Cabe ao usuário popular partes dele com uma série de objetos dentro de um modo criação. Além de escolher entre uma lista de objetos, o usuário escolhe seu “estilo” ou “modelo semiótico”. Os “estilos” podem variar entre mais realista à mais abstratos ou até icônicos. O estilo não altera a função do objeto no EICA, mas proporciona mais dados para a análise.

A proposta é tornar o usuário o mais ativo possível no seu desenvolvimento dentro do EICA. O que acontece no “mundo” busca ser um reflexo do que está acontecendo com a mente do usuário.

Mas como assegurar a sensação de progressão e o engajamento do usuário no EICA?

Resposta sugerida: dando progressivamente mais peças/objetos/ferramentas para ele brincar.

Máquina instanciada EICA

PALEOLÍTICO INFERIOR									
Microgêneses	Sub-filogênese								
	Matemática			Ciência			Linguagem		
	Ontogênese - Grupos			Ontogênese - Cajado			Ontogênese - Diferencia Cores		
	Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação
Objeto Real do Conhecimento	ORCPIMS	ORCPIMT	ORCPIMI	ORCPICS	ORCPICT	ORCPICI	ORCPILS	ORCPILT	ORCPILI
Paradoxo	PARPIMS	PARPIMT	PARPIMI	PARPICS	PARPICT	PARPICI	PARPILS	PARPILT	PARPILI
Situação Problema	SIPPIMS	SIPPIMT	SIPPIMI	SIPPICS	SIPPICT	SIPPICI	SIPPILS	SIPPILT	SIPPILI
Prototipagem	PROPIMS	PROPIMT	PROPIMI	PROPICS	PROPICT	PROPICI	PROPILS	PROPILT	PROPILI
Inferência	INFPIMS	INFPIMT	INFPIMI	INFPICS	INFPICT	INFPICI	INFPILS	INFPILT	INFPILI
Inovação	INOPIIMS	INOPIIMT	INOPIIMI	INOPIICS	INOPICT	INOPIICI	INOPIILS	INOPIILT	INOPIILI
Expansão Pioneira	EXPPIMS	EXPPIMT	EXPPIMI	EXPPICS	EXPPICT	EXPPICI	EXPPILS	EXPPILT	EXPPILI
Conteúdo Processo	COPPIMS	COPPIMT	COPPIMI	COPPICS	COPPICT	COPPICI	COPPILS	COPPILT	COPPILI
Regras Generativas	REGPIMS	REGPIMT	REGPIMI	REGPICS	REGPICT	REGPICI	REGPILS	REGPILT	REGPILI
Processos Simultâneos e Sucessivos	PSSPIMS	PSSPIMT	PSSPIMI	PSSPICS	PSSPICT	PSSPICI	PSSPILS	PSSPILT	PSSPILI
Transcendência	TRAPIMS	TRAPIMT	TRAPIMI	TRAPICS	TRAPICT	TRAPICI	TRAPILS	TRAPILT	TRAPILI
Patamares Superiores	PASPIMS	PASPIMT	PASPIMI	PASPICS	PASPICT	PASPICI	PASPILS	PASPILT	PASPILI
PALEOLÍTICO MÉDIO									
Microgêneses	Sub-filogênese								

		Matemática			Ciência			Linguagem		
		Ontogênese - Conta Alimentos			Ontogênese - Fogo			Ontogênese - Sinais		
		Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação
Objeto Real do Conhecimento	ORCPMMS	ORCPMMT	ORCPMMI	ORCPMCS	ORCPMCT	ORCPMCI	ORCPMLS	ORCPMLT	ORCPMLI	
Paradoxo	PARPMMS	PARPMMT	PARPMMI	PARPMCS	PARPMCT	PARPMCI	PARPMLS	PARPMLT	PARPMLI	
Situação Problema	SIPPMMS	SIPPMMT	SIPPMMI	SIPPMCS	SIPPMCT	SIPPMCI	SIPPMLS	SIPPMMLT	SIPPMMLI	
Prototipagem	PROPMMS	PROPMMT	PROPMMI	PROPMCS	PROPMCT	PROPMCI	PROPMLS	PROPMLT	PROPMLI	
Inferência	INFPMMS	INFPMMT	INFPMMI	INFPMCS	INFPMCT	INFPMCI	INFPMLS	INFPMLT	INFPMLI	
Inovação	INOPMMS	INOPMMT	INOPMMI	INOPMCS	INOPMCT	INOPMCI	INOPMLS	INOPMLT	INOPMLI	
Expansão Pioneira	EXPPMMS	EXPPMMT	EXPPMMI	EXPPMCS	EXPPMCT	EXPPMCI	EXPPMLS	EXPPMLT	EXPPMLI	
Conteúdo Processo	COPPMMS	COPPMMT	COPPMMI	COPPMCS	COPPMCT	COPPMCI	COPPMLS	COPPMMLT	COPPMMLI	
Regras Generativas	REGPMMS	REGPMMT	REGPMMI	REGPMCS	REGPMCT	REGPMCI	REGPMLS	REGPMLT	REGPMLI	
Processos Simultâneos e Sucessivos	PSSPMMS	PSSPMMT	PSSPMMI	PSSPMCS	PSSPMCT	PSSPMCI	PSSPMLS	PSSPMLT	PSSPMLI	
Transcendência	TRAPMMS	TRAPMMT	TRAPMMI	TRAPMCS	TRAPMCT	TRAPMCI	TRAPMLS	TRAPMLT	TRAPMLI	
Patamares Superiores	PASPMMS	PASPMMT	PASPMMI	PASPMCS	PASPMCT	PASPMCI	PASPMLS	PASPMMLT	PASPMMLI	
PALEOLÍTICO SUPERIOR										
Microgêneses		Sub-filogênese								
		Matemática			Ciência			Linguagem		
		Ontogênese - Desenho Rupestre			Ontogênese - Tinta			Ontogênese - Desenho Rupestre		
		Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação
Objeto Real do Conhecimento	ORCPSMS	ORCPSMT	ORCPSMI	ORCPSCS	ORCPSCT	ORCPSCI	ORCPSLS	ORCPSLT	ORCPSLI	
Paradoxo	PARPSMS	PARPSMT	PARPSMI	PARPSCS	PARPSCT	PARPSCI	PARPSLS	PARPSLT	PARPSLI	
Situação Problema	SIPPSMS	SIPPSMT	SIPPSMI	SIPPSCS	SIPPSCT	SIPPSCI	SIPPSLS	SIPPSLT	SIPPSLI	
Prototipagem	PROPSMS	PROPSMT	PROPSMI	PROPSCS	PROPSCT	PROPSCI	PROPSLS	PROPSLT	PROPSLI	
Inferência	INFPSMS	INFPSMT	INFPSMI	INFPSCS	INFPSCT	INFPSCI	INFPSLS	INFPSLT	INFPSLI	
Inovação	INOPSMS	INOPSMT	INOPSMI	INOPSCS	INOPSCT	INOPSCI	INOPSLS	INOPSLT	INOPSLI	
Expansão Pioneira	EXPPSMS	EXPPSMT	EXPPSMI	EXPPSCS	EXPPSCT	EXPPSCI	EXPPSLS	EXPPSLT	EXPPSLI	
Conteúdo Processo	COPPSMS	COPPSMT	COPPSMI	COPPSCS	COPPSCT	COPPSCI	COPPSLS	COPPSLT	COPPSLI	
Regras Generativas	REGPSMS	REGPSMT	REGPSMI	REGPSCS	REGPSCT	REGPSCI	REGPSLS	REGPSLT	REGPSLI	
Processos Simultâneos e Sucessivos	PSSPSMS	PSSPSMT	PSSPSMI	PSSPSCS	PSSPSCT	PSSPSCI	PSSPSLS	PSSPSLT	PSSPSLI	
Transcendência	TRAPSMS	TRAPSMT	TRAPSMI	TRAPSCS	TRAPSCT	TRAPSCI	TRAPSLS	TRAPSLT	TRAPSLI	
Patamares Superiores	PASPSMS	PASPSMT	PASPSMI	PASPSCS	PASPSCT	PASPSCI	PASPSLS	PASPSLT	PASPSLI	
MESOLÍTICO										
Microgêneses		Sub-filogênese								
		Matemática			Ciência			Linguagem		
		Ontogênese - Conta Animais			Ontogênese - Palafita			Ontogênese - Marca Habitação		
		Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação	Sistema	Transformação	Implicação
Objeto Real do Conhecimento	ORCMEMS	ORCMEMT	ORCMEMI	ORCMECS	ORCMECT	ORCMECI	ORCMELS	ORCMELT	ORCMELI	
Paradoxo	PARMEMS	PARMEMT	PARMEMI	PARMECS	PARMECT	PARMECI	PARMELS	PARMELT	PARMELI	
Situação Problema	SIPMEMS	SIPMEMT	SIPMEMI	SIPMECS	SIPMECT	SIPMECI	SIPMELS	SIPMELT	SIPMELI	
Prototipagem	PROMEMS	PROMEMT	PROMEMI	PROMECS	PROMECT	PROMECI	PROMELS	PROMELT	PROMELI	
Inferência	INFMEMS	INFMEMT	INFMEMI	INFMECS	INFMECT	INFMECI	INFMELS	INFMELT	INFMELI	
Inovação	INOMEMS	INOMEMT	INOMEMI	INOMECS	INOMECT	INOMECI	INOMELS	INOMELT	INOMELI	
Expansão Pioneira	EXPMEMS	EXPMEMT	EXPMEMI	EXPECS	EXPECT	EXPECI	EXPELS	EXPELT	EXPELI	
Conteúdo Processo	COPMEMS	COPMEMT	COPMEMI	COPMECS	COPMECT	COPMECI	COPMELS	COPMELT	COPMELI	
Regras Generativas	REGMEMS	REGMEMT	REGMEMI	REGMECS	REGMECT	REGMECI	REGMELS	REGMELT	REGMELI	
Processos Simultâneos e Sucessivos	PSSMEMS	PSSMEMT	PSSMEMI	PSSMECS	PSSMECT	PSSMECI	PSSMELS	PSSMELT	PSSMELI	
Transcendência	TRAMEMS	TRAMEMT	TRAMEMI	TRAMECS	TRAMECT	TRAMECI	TRAMELS	TRAMELT	TRAMELI	
Patamares Superiores	PASMEMS	PASMEMT	PASMEMI	PASMECS	PASMECT	PASMECI	PASMELS	PASMELT	PASMELI	

Relação de takes

- ORCPIMS - O homínido observou o ambiente, colheu diversas frutas por cores.
- PARPIMS - O homínido colheu diversas frutas por texturas e tamanhos.
- SIPPIMS - O homínido agrupou as diversas frutas a partir dos seus tamanhos.
- PROPIMS - Pegou uma frutas macia e vermelha e comeu de imediato, depois uma fruta verde e dura, mordeu e cuspiu.

- INFPIMS - Agora a divisão é por tamanhos e cores, sequenciando do maior para o menor e do mais vermelho para o mais verde.
- INOPIMS - O hominídeo então procura por pedras já selecionando previamente as do tamanho de sua mão e que tenham algum tipo de ponta.
- EXPPIMS - Agora com as frutas e as pedras seleciona as frutas vermelhas mas duras e usa a pedra para abri-la e prová-la.
- COPPIMS - O hominídeo escolhe quais frutas gostou na experiência e faz novos grupos a partir disso.
- REGPIMS - Ele coloca junto as pedras que usou para abrir algumas frutas junto das mesmas para relacionar os itens.
- PSSPIMS - Pega mais frutas, agora só as gostosas, e as posicionam exatamente junto às suas parceiras.
- TRAPIMS - Colocar umas das frutas de cada grupo como o exemplar a ser seguido para aquela posição.
- PASPIMS - O Hominídeo seleciona gravetos para dividir os espaços onde estão cada grupo de frutas.
- ORCPIMT - O hominídeo se pendura em um galho para se balançar e caem frutas que o deixa intrigado
- PARPIMT - Ele então pega as frutas e as joga pra cima e as deixa cair de novo experimentando as quedas
- SIPPIMT - Ele olha pra cima e vê mais frutas que não caíram e as puxa para tirar da árvore.
- PROPIMT - Ele então experimenta os pesos e a maciez ou dureza (somestésico próprio aceptivo) das frutas já caída e das agora arrancadas
- INFPIMT - Joga as frutas para frente com pouca e muita força. Com pouca, todas rolam um pouco e param. Com muita, as frutas duras quicam e as macias se espatifam
- INOPIMT - O hominídeo então escolhe brincar com um dos tipos (dura ou macia) de fruta e procura nas outras árvores outras frutas com essa mesma característica
- EXPPIMT - Agora com muitas frutas de diferentes cores e tamanhos mas com a mesma somestesia, ele cria subgrupos no grupo inicialmente escolhido
- COPPIMT - O hominídeo então experimenta brincar com uma fruta de cada subgrupo para ver as diferenças entre elas
- REGPIMT - Agora a separação se diferencia por quão aerodinâmica é a fruta (quão alto ou longe ela vai)
- PSSPIMT - O hominídeo escolhe quais são as mais divertidas a partir de todas as experimentações feitas anteriormente
- TRAPIMT - Dentro da escolha anterior ele reposiciona as frutas com as quais decidiu brincar numa ordem
- PASPIMT - O hominídeo procura por mais frutas com as mesmas características das suas já escolhidas para aumentar seu inventário
- ORCPIMI - O hominídeo percebe o cheiro da fruta madura no chão.
- PARPIMI - O hominídeo pega a fruta e a cheira mais forte e olha pra cima procurando mais frutas com o mesmo cheiro.
- SIPPIMI - O hominídeo encontra outras frutas e as tira da árvore para cheirá-las e percebe que a verde é mais cheirosa que a vermelha.
- PROPIMI - Escolhe como fazer a divisão das frutas em grupos (cheiro, cor, tamanho, textura...)
- INFPIMI - Ele experimenta subdividir os grupos dependendo dos novos critérios escolhidos (ex: se ele escolheu cor agora ele vai ver tamanho, etc)
- INOPIMI - O hominídeo percebe que as folhas também tem diferenciações. (verdes, marrons, quebradas, lisas...)
- EXPPIMI - Ele escolhe quais frutas e folhas são interessantes para "proteger" (seleciona o que fica e o que exclui da tela)
- COPPIMI - Repensa os agrupamentos a partir dos itens que estão na tela agora
- REGPIMI - O hominídeo escolhe qual item de cada grupo o irá "representar"
- PSSPIMI - Ele perceberá que nem todos os itens atrás do representante são iguais ao representante e terá que rearrumar.
- TRAPIMI - O hominídeo escolhe se muda o item da representação (modelo) ou se só permuta os itens atrás
- PASPIMI - O hominídeo posiciona as folhas de forma a carregar as frutas dentro
- ORCPICS - O hominídeo pega o cajado se defende de um predador. Agrupa vários cajados e faz uma cerca onde os cajados se apoiam mutuamente, para se proteger de possíveis ataques de predadores.
- PARPICS - O hominídeo pega o cajado observa. Bate com o cajado no chão, bate na água, no tronco da árvore, derruba frutas.
- SIPPICS - O hominídeo pega o cajado joga para o alto, o cajado volta e bate na cabeça dele.
- PROPICS - O hominídeo tenta retirar uma pedra de grande porte do lugar, observa o cajado e utiliza ele como uma alavanca para deslocar a pedra.
- INFPICS - O hominídeo observa o cajado e percebe que pode ser utilizado de diversas maneiras. E que o cajado quando parado só se movimenta com o auxílio de uma força.

- INOPICS - O homínídeo pega o cajado amarra um cipó na ponta e utiliza-o para pescar.
- EXPPICS - O homínídeo pega um cajado, um cipó e amarra uma pedar na ponta produzindo um tacape.
- COPPICS - O homínídeo pega o cajado, produz partes mais finas e faz utensílios de madeira, como varetas e pincéis.
- REGPICS - O homínídeo pega varetas espeta frutas para comer.
- PSSPICS - O homínídeo ordena tipos de cajados om a coloração diferente.
- TRAPICS - O homínídeo relaciona frutas amarelas com cajados amarelos e frutas vermelhas com cajados vermelhos.
- PASPICS - O homínídeo pega os cajados que separou por diâmetros, separa os de diâmetros maiores para caçar animais e os de diâmetros menores para fazer varetas utilizadas para furar frutas
- ORCPICT - O homínídeo observa uma pedra que precisa ser deslocada de lugar. Ele pega o cajado e utiliza como alavanca para que possa deslocar a pedra.
- PARPICT - O homínídeo pega o cajado, faz uma bengala.
- SIPPIC - O homínídeo pega o cajado, transforma em uma arma de defesa.
- PROPICIT - O homínídeo colhe diversos galhos de árvores diferentes, observa a dureza de cada um dos galhos e percebe que há galhos mais duros e outros mais maleáveis.
- INFPICIT - O homínídeo pega o cajado observa que dependendo da árvore ele apresenta cor, forma e folhagens diferentes, portanto pode ser utilizado para diferentes funções. Ornamentação, defesa etc.
- INOPICT - O homínídeo pega vários cajados agrupa-os e forma uma "cama" para se deitar
- EXPPICT - O homínídeo pega cajados de diferentes formas e tamanhos e arruma de maneira a delimitar espaços
- COPPICT - O homínídeo pega galhos e faz diversos cajados com cor, tamanhos e formas diferentes.
- REGPICT - O homínídeo pega cajados faz gravetos para espetar frutas
- PSSPICT - O homínídeo transforma o cajado em formas geométricas
- TRAPICT - O homínídeo pega o cajado utiliza como apoio, vem um animal e ele utiliza o cajado como defesa.
- PAPICT - O homínídeo olhou o galho, arrancou da árvore, montou o cajado, utilizou para defesa, para colher frutas, para deitar.
- ORCPICI - O homínídeo pega o cajado utiliza como arma e como apoio
- PARPICI - O homínídeo anda pelo ambiente, arranca o galhos cheira a madeira, cheiro ruim descarta, fica com o cajado com cheiro agradável
- SIPPICI - O homínídeo percebe que a sombra da árvore é mais fresco que ao sol. Arranca diferentes galhos e montas diferentes cajados
- PROPICI - O homínídeo pega os diferentes cajados, agrupa de acordo com o tamanho
- INFPICI - O homínídeo agrupa tamanho e grau de dureza
- INOPICI - O homínídeo pega o cajado joga o cajado para o alto e cai na cabeça dele, ele sente dor
- EXPPICI - O homínídeo pega cajados com maior diâmetro e cor vermelha, utiliza para fazer uma cerca de proteção
- COPPICI - O homínídeo pega cajado e bate na cabeça de outro homínídeo disputando espaço
- REGPICI - O homínídeo pega cajado e levanta outro homínídeo que ficou caído no chão
- PSSPICI - O homínídeo pega o cajado e percebe as suas diversas formas de utilização.
- TRAPICI - O homínídeo pega o cajado faz gravetos seleciona mais finos e mais grossos para utilizações diferentes.
- PAPICI - O homínídeo observa a árvore, arranca o galho forma o cajado, percebe que a galhos mais resistentes e com maior diâmetro. Agrupa galhos menores-diâmetros menores, galhos maiores- diâmetros maiores.
- ORCPILS - Jogador coloca qualquer signo dos "signos pretos" do inventário na máquina da linguagem
- PARPILS - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco)
- SIPPILS - Jogador escreve: fruta_verde cheirar pedra (ou qualquer coisa tendo um símbolo em cada roda)
- PROPILS - Jogador escreve: homínídeo comer fruta_vermelha
- INFPILS - Jogador escreve:: homínídeo levantar pedra / homínídeo pega frutas
- INOPILS - Jogador escreve: frunta_verde ser dura / homínídeo gostar fruta_vermelha
- EXPPILS - Jogador escreve: homínídeo pegar fruta_vermelha / homínídeo morder fruta vermelha / homínídeo comer fruta_vermelha
- COPPILS - Jogador escreve: homínídeo pegar cajado / homínídeo lançar cajado / cajado cair cabeça_homínídeo / homínídeo pegar cajado / homínídeo pegar pedra_pontuda / homínídeo fazer tacape / Homínídeo pegar fruta_vemelha/ Homínídeo pegar pedra_pontuda/ homínídeo abrir fruta_vermelha / homínídeo comer fruta_vermelha
- REGPILS - Jogador escreve: homínídeo pegar cajado / cajado bater árvore / árvore ter frutas / frutas ser

- vermelha
- PSSPILS - Jogador escreve: hominídeo pegar cajado / hominídeo pegar pedra_pontuda / hominídeo fazer tacape / animal atacar hominídeo / hominídeo bater animal / animal cair chão / hominídeo pegar cajado / hominídeo pegar cipó / hominídeo fazer vara_de_pescar / hominídeo pescar peixe / hominídeo comer animal / hominídeo comer peixe.
 - TRAPILS - Jogador escreve: hominídeo pegar cajado / hominídeo pegar cipó / hominídeo amarrar cipó / hominídeo pegar espinho / hominídeo amarrar espinho / hominídeo pegar minhoca / hominídeo prender minhoca / hominídeo pescar peixe
 - PASPILS - Jogador escreve: hominídeo pegar cajados/ hominídeo fazer cerca / hominídeo prender animal / hominídeo pegar vara_de_pescar / hominídeo pegar peixe / hominídeo alimentar animal.
 - ORCPILT - Jogador coloca qualquer signo dos "signos em tons de azul" do inventário na máquina da linguagem
 - PARPILT - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPILT - Jogador escreve: Frutas Pendurar Macia
 - PROPILT - Jogador escreve: Hominídeo fazer Bengala
 - INFPILT - Jogador escreve: Hominídeo Balançar Galho / Hominídeo fazer cama
 - INOPILT - Jogador escreve: Hominídeo fazer gravetos / hominídeo espetar frutas
 - EXPPILT - Jogador escreve: hominídeo balançar árvore / frutas cair árvore / hominídeo olhar frutas / hominídeo arrancar frutas
 - COPPILT - Jogador escreve: Hominídeo pegar cajado / hominídeo fazer gravetos / hominídeo espetar frutas / hominídeo pegar cajado / cajado levantar pedra
 - REGPILT - Jogador escreve: animal atacar homem / homem pegar cajado / cajado ter ponta / ponta ferir animal
 - PSSPILT - Jogador escreve: hominídeo olhar árvore / hominídeo arrancar galho / hominídeo fazer cajado/ hominídeo bater frutas / frutas cair árvore / hominídeo pegar frutas / hominídeo brincar frutas / hominídeo jogar frutas / hominídeo separar frutas / hominídeo juntar cajados / hominídeo fazer cama / hominídeo deitar cama
 - TRAPILT - Jogador escreve: Hominídeo caminhar floresta / predador atacar hominídeo / hominídeo pegar cajado / hominídeo bater predador / predador fugir hominídeo
 - PASPILT - Jogador escreve: hominídeo_1 fazer gravetos / hominídeo_1 espetar hominídeo_2 / hominídeo_2 pegar tacape / hominídeo_2 bater hominídeo_1 / hominídeo pegar frutas / hominídeo juntar frutas / hominídeo deitar frutas.
 - ORCPILI - Jogador coloca qualquer signo dos "signos coloridos" do inventário na máquina da linguagem
 - PARPILI - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPILI - jogador escreve: árvore escolher sol
 - PROPILI - jogador escreve: hominídeo fazer cerca
 - INFPILI - jogador escreve: hominídeo cheirar frutas / hominídeo fazer gravetos
 - INOPILI - jogador escreve: hominídeo pegar cajados_vermelhos / hominídeo fazer cerca
 - EXPPILI - jogador escreve: hominídeo_1 pegar cajado / hominídeo_1 bater hominídeo_2 / hominídeo_2 cair chão
 - COPPILI - jogador escreve: hominídeo pegar cajado / hominídeo apoiar cajado / hominídeo arrancar galho / hominídeo cheirar galho / hominídeo jogar fora galho
 - REGPILI - jogador escreve: hominídeo quebrar galho / galho exalar cheiro / cheiro ser gostoso / hominídeo guardar galho.
 - PSSPILI - jogador escreve: hominídeo_1 pegar cajado / hominídeo_1 jogar cajado / cajado cair cabeça_hominídeo_1 / hominídeo_1 sentir dor / hominídeo_1 pegar cajado / hominídeo_1 jogar cajado / cajado bater hominídeo_2/ hominídeo_2 cair chão / hominídeo_1 levantar hominídeo_2
 - TRAPILI - jogador escreve: Hominídeo sentir calor / hominídeo ver árvore / hominídeo ir árvore / hominídeo ficar sombra / hominídeo sentir frescor / hominídeo deitar sombra / hominídeo dormir sombra.
 - PASPILI - jogador escreve: Cajado cair fruta / cajado amassar fruta / hominídeo ver fruta_amassada / hominídeo pegar fruta_amassada / hominídeo cheirar fruta_amassada / hominídeo comer fruta_amassada / hominídeo pegar frutas / hominídeo juntar frutas / hominídeo pegar cajado / hominídeo amassar frutas / hominídeo comer frutas_amassadas
 - ORCPMMS - O hominídeo chega à caverna com as frutas coletadas ainda envolvidas nas folhas.
 - PARPMMS - O hominídeo coloca as frutas com as folhas pelo chão.
 - SIPPMMMS - O hominídeo distribui as frutas maduras entre os elementos do bando.

- PROPMMS - O hominídeo guarda as frutas nos buracos da caverna.
- INFPMMS - O hominídeo percebe que ao colocar uma fruta nos pés de cada componente sabe quanto alimento tem que trazer.
- INOPMMS - O hominídeo pesca à beira de um rio com sua lança.
- EXPPMMS - O hominídeo distribui da caça para assar na fogueira de acordo com a quantidade exata dos membros do grupo.
- COPPMMS - Cada elemento do bando prepara o local para guardar seus alimentos em buracos na caverna.
- REGPMMS - O hominídeo redistribui as frutas que estavam guardadas nos buracos da caverna.
- PSSPMMS - Em tempos frios, o hominídeo agrupa as peles de animais em uma sequencia.
- TRAPMMS - O hominídeo distribui as peles de animais entre eles as peles de animais.
- PASPMMS - Ainda em tempo de frio, os hominídeos armazenam todos os alimentos disponíveis obedecendo a vários critérios (cor, tamanho, textura, próprio para consumo etc)
- ORCPMMT - O hominídeo sente o peso do pacote com as frutas que tem nas mãos.
- PARPMMT - O hominídeo percebe pelo cheiro as diferenças entre as frutas
- SIPPMMT - O hominídeo coloca uma fruta madura aos pés de cada elemento do bando.
- PROPMMT - O hominídeo separa as frutas por tamanho em cima das folhas
- INFPMMT - O hominídeo repete a ação, colocando uma pedrinha aos pés de cada elemento do bando.
- INOPMMT - O hominídeo coloca cada peixe ao lado de uma pedrinha.
- EXPPMMT - O hominídeo separa alguns gravetos de acordo com a quantidade de pedrinhas.
- COPPMMT - Os hominídeos marcam seus buracos utilizando ossos de animais que caçaram.
- REGPMMT - O hominídeo cria grupos de frutas de diferentes características e mesma quantidade.
- PSSPMMT - O hominídeo coloca as peles de animais por ordem de tamanho.
- TRAPMMT - O hominídeo coloca as peles de animais por ordem de tamanho e posiciona cada hominídeo também em ordem de tamanho.
- PASPMMT - Os hominídeos depositam os alimentos de acordo com os espaços e locais diferentes. (chifres grandes ou pequenos, espetos ou varas curtas ou longas, buracos pequenos ou grandes, verticais ou horizontais, folhas grandes ou pequenas etc)
- ORCPMMI - O hominídeo mostra sua coleta para seu grupo.
- PARPMMI - O hominídeo forma dois grupos de frutas. (maduras e não maduras)
- SIPPMMI - Os hominídeos comem as frutas.
- PROPMMI - O hominídeo coloca as frutas maiores nos buracos existentes na caverna.
- INFPMMI - O hominídeo sai da caverna com as pedrinhas e uma lança.
- INOPMMI - O hominídeo pesca a quantidade de peixes de acordo com a quantidade de pedrinhas.
- EXPPMMI - O hominídeo finca cada caça (aves) nos gravetos para assar na fogueira.
- COPPMMI - O osso maior indica que o hominídeo é o mais forte e o osso menor indica que o hominídeo é mais fraco.
- REGPMMI - Cada elemento do bando recebe um grupo de frutas iguais (mesma característica e quantidade).
- PSSPMMI - Os hominídeos se colocam em ordem por tamanho.
- TRAPMMI - Cada hominídeo dorme nas respectivas peles.
- PASPMMI - Os hominídeos se reúnem em volta da fogueira.
- ORCPMCS - O hominídeo observa o fogo, percebe que o fogo queima a vegetação, pega um graveto e acende com o fogo, agrupa vários gravetos e forma uma tocha, que se apaga com o tempo.
- PARPMCS - O hominídeo observa o fogo queimando, vê gravetos e vegetação seca.
- SIPPMCS - O hominídeo percebe que o fogo aquece e pode queimar a pele.
- PROPMCS - Fogo queima a pele e cozinha alimentos
- INFPMCS - O hominídeo utiliza o fogo para afugentar o predador
- INOPMCS - O hominídeo fricciona gravetos-gravetos, pedra-gravetos, pedra-pedra e aprende a manipular o fogo.
- EXPPMCS - O hominídeo queima gravetos, faz carvão, cozinha folhas e percebe a mudança da coloração da água.
- COPPMCS - Os hominídeos passam a ficar ao redor da fogueira para se protegerem do frio.
- REGPMCS - O hominídeo percebe que pode criar lanças e endurecer a ponta da madeira no fogo.
- PSSPMCS - O hominídeo pega gravetos, pedaços de galhos verdes, pedaços de tocos de madeira separa, observa a diferença entre eles.
- TRAPMCS - O hominídeo acende gravetos, tocos de madeira e galhos verdes e observa qual mantém o fogo com maior eficiência.
- PASPMCS - O hominídeo pega galhos, organiza os galhos, forma a fogueira, espeto a carne e a cozinha.
- ORCPMCT - O hominídeo observa o fogo queimando a vegetação.

- PARPMCT - O hominídeo aprisiona o fogo. Derrama água apaga fogo.
- SIPPmCT - O hominídeo experimenta o fogo, coloca a mão, joga objetos que queimam ou não.
- PROPmCT - O hominídeo observa o raio, vê ele caindo na vegetação, observa as primeiras faíscas.
- INFPMCT - O hominídeo observa as faíscas e percebe que em contato com determinados materiais da natureza ela se transforma e m fogo.
- INOPmCT - O hominídeo separa materiais, pega gravetos, folhas secas e folhas verdes, pedras, musgos, grama e testa um a um para saber qual é o inflamável e o não inflamável.
- EXPPmCT - O hominídeo separa os materiais inflamáveis dos não inflamáveis. Os inflamáveis são utilizados para manter o fogo, os demais são descartados.
- COPPMCT - O hominídeo observa que além dos materiais a temperatura influencia a manutenção do fogo.
- REGPMCT - O hominídeo observa o raio e já entende forma as faíscas e que em contato com determinados elementos produz o fogo.
- PSSPMCT - O hominídeo observa a formação das nuvens, aparição dos raios, formação das faíscas, separa materiais combustíveis, aprisiona o fogo.
- TRAPmCT - O hominídeo percebe que pode utilizar o fogo para afugentar seus predadores.
- PASPMCT - O hominídeo utiliza o fogo para cozinhar alimentos.
- ORCPmCI - O hominídeo faz o fogo, através da fricção de pedras e gravetos, constrói a fogueira, se aquece contra o frio, ilumina ambientes e cozinha alimentos.
- PARPMCI - O hominídeo pega gravetos separa observa a diferença de tamanho e textura, separa tamanhos e texturas.
- SIPPmCI - O hominídeo pega os gravetos mis resistentes para perfurar carne de animais e gravetos mais finos para perfurar raízes e frutas.
- PROPmCI - O hominídeo pega os gravetos que possuam o mesmo tamanho amarra e forma uma tocha acende, ilumina e aquece ambientes
- INFPMCI - O hominídeo utiliza o calor do fogo para endurecer as pontas das lanças.
- INOPmCI - O hominídeo pega gravetos com fogo na pontas e giram, percebendo a saída das faíscas.
- EXPPmCI - O hominídeo cole gravetos, pedras, folhas secas, amontoa e acende com o fogo
- COPPMCI - O hominídeo percebe que os gravetos não desaparecem e sim se transformam em outro material, as cinzas (Lavoisier)
- REGPMCI - O hominídeo observa o fogo e se sente aquecido e protegido com ele
- PSSPMCI - O hominídeo manipula o fogo, utiliza para aquecimento, proteção e cozimento de alimentos.
- TRAPmCI - O hominídeo percebe a diferença de combustão entre os elementos da natureza. Gravetos e folhas verdes são menos comburentes do que folhas e gravetos secos.
- PASPMCI - O hominídeo colhe os gravetos, folhas, pedras, folhas secas, amontoa todos os elementos, acende, joga água, apaga o fogo, percebe o aparecimento e desaparecimento da fumaça.
- ORCPmLS - Jogador coloca qualquer signo com um "sinal" do inventário correspondente à esta ontogênese na máquina da linguagem
- PARPmLS - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
- SIPPmLS - Jogador escreve: fogo guardar lança
- PROPmLS - Jogador escreve: hominídeo distribuir frutas
- INFPMLS - Jogador escreve: hominídeo guardar frutas / Hominídeo vestir pele_animal
- INOPmLS - Jogador escreve: Hominídeo esfregar gravetos / Gravetos acender fogo
- EXPPmLS - Jogador escreve: hominídeo pegar lança / Hominídeo pescar Peixe / Hominídeo distribuir peixe / Hominídeo assar peixe.
- COPPMLS - Jogador escreve: hominídeo agrupar peles_animais / Homídeo distribuir peles_animais / Fogo queimar vegetação_seca / Homenídeo ver Fogo / hominídeo acender graveto.
- REGPmLS - Jogador escreve:
- PSSPmLS - Jogador escreve: hominídeo ver fogo / hominídeo acender graveto / Hominídeo fazer tocha / hominídeo assustar predador / hominídeo juntar gravetos / hominídeo esfregar gravetos / gravetos acender fogueira / fogo queimar hominídeo / hominídeo fazer lança / hominídeo pescar peixe/ hominídeo assar peixe
- TRAPmLS - Jogador escreve: Hominídeo pegar lança / hominídeo jogar lança / lança cair Rio / Lança espetar peixe / hominídeo pegar peixe / hominídeo pegar frutas / hominídeo assar peixe / hominídeo assar frutas / hominídeo comer peixe / hominídeo comer frutas.
- PASPmLS - Jogador escreve: Hominídeo fazer fogueira / hominídeo pegar fruta/ hominídeo pegar graveto / hominídeo espetar fruta/ hominídeo sentar pele_animal / hominídeo assar fruta / hominídeo comer fruta / hominídeo pegar fruta / hominídeo amassar fruta / hominídeo fazer suco / hominídeo beber suco/ hominídeo

- deitar pele_animal / homínídeo dormir pele_animal
- ORCPMLT - Jogador coloca qualquer signo com um "sinal" do inventário correspondente à esta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARPMLT - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPMLT - Jogador escreve: peles_animais observar ossos
 - PROPMLT - Jogador escreve: raio fazer fogo
 - INFPMLT - Jogador escreve: ossos marcar buraco / homínídeo enfileirar peles_animais
 - INOPMLT - Jogador escreve: nuvem fazer raio / raio fazer fogo
 - EXPPMLT - Jogador escreve: raio cair vegetação_seca / vegetação_seca fazer faísca / homínídeo ver faísca / faísca fazer fogo
 - COPPMLT - Jogador escreve: homínídeo distribuir frutas / homínídeo distribuir peixes / homínídeo distribuir pedras / homínídeo distribuir gravetos / homínídeo separar folhas_secas / homínídeo separar folhas_verdes / homínídeo separar musgos
 - REGPMLT - Jogador escreve:
 - PSSPMLT - Jogador escreve: nuvem fazer raio / raio cair vegetação_seca / vegetação_seca fazer faísca / homínídeo ver faísca / faísca fazer fogo / homínídeo pegar gravetos / gravetos fazer fogo / homínídeo cozinhar alimentos
 - TRAPMLT - Jogador escreve: nuvem ficar cor_cinza / nuvem fazer barulho / nuvem jogar raio / raio cair vegetação_seca // vegetação_seca fazer fogo / nuvem jogar água / água cair fogo / água apagar fogo / fogo transformar fumaça
 - PASPMLT - raio cair cabelo_homínídeo / fogo queimar cabelo_homínídeo / homínídeo correr rio / homínídeo entrar água / água apagar fogo / homínídeo ficar careca / homínídeo pegar plantas/ homínídeo fazer peruca
 - ORCPMLI - Jogador coloca qualquer signo com um "sinal" do inventário correspondente à esta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARPMLI - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPMLI - Jogador escreve: cinzas dormir pedras
 - PROPMLI - Jogador escreve: fogo esquentar homínídeo
 - INFPMLI - Jogador escreve: fogo fazer cinza / homínídeo pescar peixe
 - INOPMLI - Jogador escreve: homínídeo deitar peles_animais / homínídeo dormir peles_animais
 - EXPPMLI - Jogador escreve: homínídeo pegar lança / homínídeo pescar peixe / homínídeo pegar gravetos / homínídeo espetar peixe / homínídeo assar peixe
 - COPPMLI - Jogador escreve: homínídeo agrupar frutas / homínídeo comer frutas / homínídeo guardar frutas / homínídeo juntar gravetos / homínídeo fazer tocha / homínídeo acender tocha / tocha iluminar ambiente
 - REGPMLI - Jogador escreve:
 - PSSPMLI - Jogador escreve: homínídeo fazer lança / homínídeo pegar lança / homínídeo pescar peixe / homínídeo pegar gravetos / homínídeo esfregar gravetos / homínídeo fazer fogo / homínídeo espetar peixe / homínídeo assar peixe / homínídeo comer peixe / Homínídeo deitar peles_animais/ homínídeo dormir peles_animais
 - TRAPMLI - Jogador escreve: homínídeo pegar cajado / homínídeo pegar vegetação_seca / homínídeo amarrar vegetação_seca / homínídeo fazer tocha / tocha iluminar noite.
 - PASPMLI - Jogador escreve: homínídeo fazer fogo / homínídeo queimar peles_animais / peles_animais fazer cinza / homínídeo comer cinza / homínídeo cuspir cinza / homínídeo pegar folhas / homínídeo amontoar folhas / homínídeo deitar folhas / homínídeo dormir folhas
 - ORCPSMS - O homínídeo vê dois animais e os desenha na parede da caverna
 - PARPSMS - Então ele olha pra si mesmo e se desenha na parede
 - SIPPMS - Olhando para as três imagens o homínídeo decide colocar o desenho de si mesmo longe dos dois animais
 - PROPSMS - O homínídeo então desenha grama para indicar que os animais a comem
 - INFPSMS - O Homínídeo desenha mais homínídeos (na mesma quantidade que moradores da caverna junto dele) e tacapes em suas mãos fazendo uma parábola indicando o animal alvo
 - INOPSMS - Ele "se" muda de posição no desenho usando grama como camuflagem
 - EXPPSMS - Ele redesenha os demais homínídeos indo fazer um ataque mas dois animais são mais fortes que seis homínídeos e eles perdem
 - COPPSMS - O homínídeo então vê um outro tipo de animal se aproximando e o desenha

- REGPSMS - Esse novo animal abate um dos dois já existentes e o leva embora
- PSSPSMS - O homínídeo precisa então recontar os animais e as distâncias para redesenhar na parede
- TRAPSMS - Ele compara o tamanho dos desenhos dos homínídeos com o desenho do agora um animal herbívoro que ficou e percebe que todos os homínídeos juntos são "maiores" que um animal só
- PASPSMS - Dessa vez eles conseguem capturar o animal
- ORCPSMT - O homínídeo repara um casal de animais e os desenha representando o macho por ter um rabo grosso e a fêmea com o rabo mais fino
- PARPSMT - O homínídeo então vê filhotes e faz um desenho para cada um que vê, mas como não consegue saber o sexo os deixa sem rabinho
- SIPPSMT - O Homínídeo então olha para ele mesmo e pensa na companheira e na prole e também desenha sua família
- PROPSMT - Ele reorganiza os desenhos pela ordem de aparecimento ("nascimento") de cada um representado ali
- INFPSMT - O sistema agora organizado mostra relações entre as "gerações" porém o do homínídeo só há um prole por vez e do animas tem dois ou mais por "geração" (relação linear)
- INOPSMT - Observando os animais novamente o homínídeo percebe que a segunda geração se comporta como a primeira e a terceira e a quarta brincam entre si
- EXPPSMT - Ele então relaciona a primeira e segunda gerações dos animais com a sua própria primeira e a terceira e quarta do animal com suas segundas e terceiras
- COPPSMT - O homínídeo se depara com o problema de não conseguir associar sua quarta geração com outras (desenho sem conexão com os demais)
- REGPSMT - O homínídeo redesenha os progenitores (primeira geração) de um lado da parede e todas as proles em outra (2ª, 3ª e 4ª)
- PSSPSMT - O homínídeo então decide escalonar todos numa linha temporal, mesclando homínídeos e animais pela ordem de aparecimento ("nascimento")
- TRAPSMT - Ele então observa outros homínídeos da caverna e os organiza desenhando cada um no local temporal que acreditar estarem
- PASPSMT - O homínídeo então olha para a paisagem da entrada da caverna e percebe que as árvores estão ali desde antes de todos outros
- ORCPSMI - Homínídeo observa sua pintura
- PARPSMI - Homínídeo compara sua pintura com a de outro homínídeo
- SIPPSMI - Homínídeo percebe superioridade estratégica na outra pintura
- PROPSMI - Homínídeo redesenha sua pintura para tentar uma estratégia de ataque melhor
- INFPSMI - Homínídeo conclui que ambas pinturas são falhas
- INOPSMI - Homínídeo observa animais comendo plantas na entrada da caverna
- EXPPSMI - Homínídeo conclui que comedores de plantas são alvos fáceis
- COPPSMI - Homínídeo desenha a entrada da caverna e outros do bando deixando plantas nela
- REGPSMI - Homínídeo desenha animais atraídos pelas plantas da entrada
- PSSPSMI - Homínídeo desenha outros do bando capturando animais atraídos
- TRAPSMI - Homínídeo percebe uma estratégia de ataque superior à da gravura do outro homínídeo
- PASPSMI - Homínídeo conclui que as gravuras podem sempre ser aperfeiçoadas
- ORCPSCS - o homínídeo observa o ambiente, colhe folhas, flores e sementes de várias cores, além de sangue de animais, macera e produz diversos tipos de cores de tinta.
- PARPSCS - o homínídeo macera flores, sai tinta. Flores vermelhas tintas vermelhas, folhas verdes tintas verdes, flores amarelas, tinta amarela...
- SIPPCSCS - o homínídeo passa a tinta nas mãos, percebe a cor
- PROPSCS - o homínídeo macera folhas-cor verde, macera musgos e mistura com sangue de animais.
- INFPCSCS - o homínídeo separa flores, folhas, sementes, sangue de animal, produz cores de coloração diferentes
- INOPSCS - o homínídeo pega gravetos amarra pelos de animais e foma pinceis para utilizar com as tintas.
- EXPPSCS - o homínídeo pega o pincel passa nas tintas e pinta as rochas.
- COPPCSCS - o homínídeo desenha nas rochas diferentes formas
- REGPCSCS - o homínídeo confecciona pinceis com diferentes materiais, pelo, penas, folhas.
- PSSPCSCS - o homínídeo separa diferentes colorações de tintas e diferentes tipos de pinceis, que dá origem a diferentes formas de desenho.
- TRAPSCS - o homínídeo separa diferentes tipos de pinceis para diferentes formas.
- PASPCSCS - o homínídeo observa os costumes e tradições e retrata na forma de desenhos rupestres.
- ORCPSCT - o homínídeo utiliza a tinta fabricada para pintar seu próprio corpo, delimitar território, marcar

- alimentos aptos para consumo, pintar gravetos de diferentes cores.
- PARPSCT - o hominídeo pega materiais e observa a sua cor, separa materiais da natureza e agrupa por cores.
 - SIPPSCCT - o hominídeo pega os materiais um a um macera ou passa em seu corpo e observa a cor que produz.
 - PROPSCT - o hominídeo observa que o musgo macerado produz cor verde, as flores amarelas cor amarela, a flor vermelha cor vermelha, o graveto queimado produz a cor preta.
 - INFPSCT - o hominídeo percebe que há materiais que não produzem cores.
 - INOPSCCT - o hominídeo percebe que as cores podem colorir além de pedras, o corpo e materiais de madeira.
 - EXPPSCT - o homem experimenta as cores nas rochas
 - COPPSCT - o hominídeo desenha a vida social das pessoas que vivem no local.
 - REGPSCT - outros hominídeos observam as cores, os desenhos e trocam informações através de gestos sobre o que podem ser colocados na rochas.
 - PSSPSCT - os hominídeos utilizam as tintas para pintar roupas e objetos.
 - TRAPSCT - os hominídeos misturam cores e percebem que formam outras cores
 - PASPSCT - os homídeos separam as cores por escala cromática, da mais clara para a mais escura.
 - ORCPSCI - o hominídeo percebe que cada elemento da natureza quando macerado produz colorações diferentes. A tinta produzida pode colorir além de seu corpo, as rochas e outros materiais.
 - PARPSCI - o hominídeo colhe diversos materiais separa em grupos de cores, macera, percebe que as tintas possuem coloração diferente no claro e no escuro
 - SIPPSCI - o hominídeo descobre que além de pintar as rochas, as tintas podem pintar seu corpo e materiais de madeira
 - PROPSCI - o hominídeo observa o arco-íris, tenta macerar materiais que reproduzam suas cores.
 - INFPSCI - o hominídeo elabora rabiscos, garatuja utilizando pinceis e tintas.
 - INOPSCI - o hominídeo pega cajados, amarra, faz buracos e coloca tintas. Forma uma aquarela.
 - EXPPSCI - o hominídeo pega cajados, parte em partes menores, forma gravetos amarra pedras pontiagudas e utiliza p contorno dos desenhos.
 - COPPSCI - o hominídeo pega pinceis passa nas tintas e pinta os desenhos.
 - REGPSCI - o hominídeo pega pinceis, tintas e pinta objetos e utensílios
 - PSSPSCI - o hominídeo observa os rituais, a mulher grávida os animais caçados e desenha nas rochas.
 - TRAPSCI - o hominídeo acha um cristal e vira contra luz percebe feixes com coloração diferentes.
 - PASPSCI - o hominídeo tenta reproduzir as cores da propagação da luz., buscando novos materiais e formando novas cores.
 - ORCPSLS - Jogador coloca qualquer desenho rupestre do inventário correspondente a esta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARPSLS - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPOLS - Jogador escreve: tinta macerar animais
 - PROPSLS - Jogador escreve: hominídeo pintar hominídeos
 - INFPSLS - Jogador escreve: hominídeo pintar animais / flor_vermelha fazer tinta_vermelha
 - INOPOLS - Jogador escreve: hominídeo fazer tinta/ tinta pintar mãos
 - EXPPOLS - Jogador escreve: hominídeo ver animais / hominídeo ver hominídeos / hominídeo desenhar animais / hominídeo desenhar hominídeos / hominídeo desenhar ataque.
 - COPPOLLS - Jogador escreve: hominídeo pegar graveto / hominídeo pegar pelos / hominídeo fazer pincel / hominídeo pintar rocha / hominídeo macerar flores / hominídeo macerar folhas / hominídeo macerar sementes / hominídeo pegar sangue / hominídeo fazer tinta / hominídeo misturar tinta.
 - REGPOLLS - Jogador escreve:
 - PSSPOLLS - Jogador escreve: hominídeo macerar flores / hominídeo macerar folhas / hominídeo macerar sementes / hominídeo pegar sangue / hominídeo fazer tinta / hominídeo misturar tinta / hominídeo pegar graveto / hominídeo pegar pelos / hominídeo fazer pincel / hominídeo ver animal_1 / hominídeo ver animal_2 / animal_1 atacar animal_2 / hominídeo pegar tinta / hominídeo pegar pincel / hominídeo pintar rocha
 - TRAPOLS - Jogador escreve: hominídeo pegar flores_azuis / Hominídeo pegar flores_amarelas / hominídeo misturar flores / hominídeo macerar flores / hominídeo fazer tinta_verde / hominídeo pegar flores_vermelhas / hominídeo pegar flores_branças / hominídeo misturar flores / hominídeo macerar flores / hominídeo fazer tinta_rosa / hominídeo pegar flores_vermelhas / hominídeo pegar flores_amarelas / hominídeo misturar flores / hominídeo macerar flores / hominídeo fazer tinta_laranja
 - PASPOLLS - Jogador escreve: hominídeo pegar grama / hominídeo comer grama / hominídeo cuspir grama / hominídeo pegar flores / hominídeo comer flores / hominídeo cuspir flores / hominídeo pegar folhas / hominídeo comer folhas / hominídeo cuspir folhas / hominídeo misturar cuspe / hominídeo fazer tinta /

- hominídeo comer tinta / hominídeo cuspir tinta.
- ORCPSLT - Jogador coloca qualquer desenho rupestre do inventário correspondente a esta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARPSLT - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPSLT - Jogador escreve: corpo macerar roupa
 - PROPSLT - Jogador escreve: hominídeo desenhar família
 - INFPSLT - Jogador escreve: hominídeo pintar corpo / flor_ amarela fazer tinta_ amarela
 - INOPSLT - Jogador escreve: animal_ macho ter rabo_ grosso / animal fêmea ter rabo_ fino
 - EXPPSLT - Jogador escreve: flor_ vermelha fazer cor_ vermelha / flor_ amarela fazer cor_ amarela / musgo fazer cor_ verde / graveto_ queimado fazer cor_ preta
 - COPPSLT - Jogador escreve: hominídeo fazer tinta / hominídeo pintar corpo / hominídeo pintar frutas / hominídeo pintar gravetos / hominídeo ver família_ animais / hominídeo ver família_ hominídeos / hominídeo pintar família_ animais / hominídeo pintar família_ hominídeos.
 - REGPSLT - Jogador escreve:
 - PSSPSLT - Jogador escreve: hominídeo pegar flor_ vermelha / hominídeo macerar flor_ vermelha / hominídeo fazer tinta_ vermelha / hominídeo pegar flor_ amarela / hominídeo macerar flor_ amarela / hominídeo fazer tinta_ amarela / hominídeo pegar musgo / hominídeo macerar musgo / hominídeo fazer tinta_ verde / hominídeo pegar graveto_ queimado / hominídeo fazer tinta_ preta / hominídeo pintar hominídeo / hominídeo pintar frutas / hominídeo pintar rochas / hominídeo pintar roupas
 - TRAPSLT - Jogador escreve: hominídeo_1 pegar cajado / hominídeo_1 pegar flores / hominídeo_1 amassar flores / Flores fazer tinta / tinta pintar cajado / hominídeo_1 pegar cajado / hominídeo_1 fazer pincel / hominídeo_1 pintar rocha / hominídeo_2 ver rocha_ pintada / hominídeo_2 sorrir hominídeo_1
 - PASPSLT - Jogador escreve: hominídeo pegar tinta_ amarela / hominídeo pintar crianças / hominídeo pegar tinta_ verde / hominídeo pintar mulheres / hominídeo pegar tinta_ vermelha / hominídeo pintar homens / hominídeo fazer fogueira / hominídeos dançar fogueira
 - ORCPSLI - Jogador coloca qualquer desenho rupestre do inventário correspondente a esta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARPSLI - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPPSLI - Jogador escreve: madeira capturar arco-íris
 - PROPSLI - Jogador escreve: animal comer plantas
 - INFPSLI - Jogador escreve: hominídeo pegar cajados / hominídeo pintar utensílios
 - INOPSLI - Jogador escreve: hominídeo pegar cristal / cristal fazer cores
 - EXPPSLI - Jogador escreve: animal_ herbívoro comer plantas / hominídeo ver animal_ herbívoro/ hominídeo desenhar animal_ herbívoro / hominídeo caçar animal_ herbívoro
 - COPPSLI - Jogador escreve: hominídeo ver arco-íris / hominídeo macerar plantas / hominídeo fazer tintas / hominídeo ver ritual / hominídeo ver mulher_ grávida / hominídeo ver caçada / hominídeo desenhar rochas.
 - REGPSLI - Jogador escreve:
 - PSSPSLI - Jogador escreve: hominídeo pegar plantas / hominídeo macerar plantas / hominídeo fazer tintas / hominídeo pegar cajado / hominídeo fazer buracos / hominídeo guardar tinta / hominídeo pegar pedra_ pontuda / hominídeo pegar gravetos / hominídeo fazer pincel / hominídeo ver ritual / hominídeo ver mulher_ grávida / hominídeo ver caçada / hominídeo pegar tintas / hominídeo pegar pincel / hominídeo desenhar ritual / hominídeo desenhar mulher_ grávida / hominídeo desenhar caçada.
 - TRAPSLI - Jogador escreve: nuvem ficar cor_ cinza / Nuvem fazer chuva / sol iluminar chuva / arco-íres aparecer céu/ hominídeo ver arco-íres / hominídeo fazer tinta_ vermelha / hominídeo fazer tinta_ laranja / hominídeo fazer tinta_ amarela / hominídeo fazer tinta_ verde / hominídeo fazer tinta_ azul_ claro / hominídeo fazer tinta_ azul_ anil / hominídeo fazer tinta_ violeta/ hominídeo pegar pincel / hominídeo pintar arco-íres.
 - PASPSLI - Jogador escreve: hominídeo_1 pegar tinta_ vermelha / hominídeo_1 pegar pincel / hominídeo_1 pegar cristal/ hominídeo_1 pintar cristal/ hominídeo_1 cheirar cristal_ vermelho/ hominídeo_1 lamber cristal_ vermelho / hominídeo_1 morder cristal_ vermelho / hominídeo_1 jogar cristal_ vermelho/ cristal_ vermelho bater cabeça_ hominídeo_2 / hominídeo_2 pegar cristal_ vermelho / hominídeo_2 cheirar cristal_ vermelho / hominídeo_2 lamber cristal_ vermelho / hominídeo_2 chupar cristal_ vermelho
 - ORCMEMS - O homem observa um bovino.
 - PARMEMS - O homem posiciona o bovino ao lado de um suíno, notando diferença.
 - SIPMEMS - O homem separa os bovinos dos suínos, observando diferentes quantidades.

- PROMEMS - Para fins de contagem, o homem alinha os bovinos e os suínos, observando uma fila maior que outra.
- INFMEMS - O homem seleciona pedras de dois tamanhos diferentes, conjuntos (classes) A e B. Para cada bovino, uma pedra de A, pequena; para cada suíno, uma pedra de B, grande.
- INOMEMS - Percebendo fêmeas e machos, o homem separa em pedras cinzas a contagem dos primeiros e pedras pretas a dos segundos (subconjuntos C, D, E e F).
- EXPMEMS - Os conjuntos C e D (A) passam a ser da classe de bovinos, e E e F (B) da classe de suínos. Ex: Três pedras de F representam três suínos machos.
- COPMEMS - O homem utiliza madeira para separar cada uma das pedras de classes definidas, incluindo as subclasses.
- REGMEMS - Tendo um conjunto de células para A e B, as classes C e D são alinhadas em um conjunto e E e F no outro.
- PSSMEMS - As pedras grandes são posicionadas em ordem crescente de tamanhos de suínos adultos, os quais variam. Ex: pedras grande-pequenas para contar suínos pequenos.
- TRAMEMS - A separação dos animais é feita por cercas, tendo em mente todas as subclasses formadas, exceto as de tamanhos de suínos adultos.
- PASMEMS - A contagem é facilitada pelas pedras. Tendo 5 bovinos C e 3 D, ao crescer um animal, uma pedra é removida de C e outra inserida em D, pela cor.
- ORCMEMT - O homem percebe uma cria de bovinos.
- PARMEMT - O homem observa que a cria de suínos é diferente em quantidade da cria de bovinos.
- SIPMEMT - O homem percebe uma diferença entre filhotes e adultos.
- PROMEMT - O homem classifica filhotes como machos e fêmeas, conjuntos A e B.
- INFMEMT - Os filhotes de classes diferentes são agrupados juntos.
- INOMEMT - O homem passa a deixar os filhotes de bovinos com os bovinos fêmeas, e os suínos com suínos fêmeas.
- EXPMEMT - O homem passa a usar pétalas para contar filhotes, independente do gênero: de margarida para filhotes bovinos e rosas para suínos.
- COPMEMT - O homem usa uma caixa de madeira para guardar cada pétala.
- REGMEMT - O homem percebe que vários filhotes morrem, e para isso separa em subclasses filhotes mais gordos e mais magros.
- PSSMEMT - O homem passa a usar flores inteiras para filhotes magros, facilitando a contagem.
- TRAMEMT - O homem organiza as caixas de forma que as de cima são animais gordos e as de baixo, magros.
- PASMEMT - O homem percebe que as flores inteiras desaparecem mais rápido que as pétalas (os animais morrem).
- ORCMEMI - O homem observa o grupo de bovinos filhotes que são amamentados com frequência.
- PARMEMI - O homem percebe um grupo de filhotes que não se amamentam com frequência e percebe diferença.
- SIPMEMI - O homem descobre que o grupo de filhotes que se amamenta direito ficam mais gordinhos.
- PROMEMI - O homem usa colares diferentes para cada grupo, de forma a contar quem está se amamentando direito e quem não está.
- INFMEMI - O homem percebe que deve dar mais atenção aos magros.
- INOMEMI - O homem passa a dar um valor maior para os bovinos magros, de forma a fazer diminuir seu número.
- EXPMEMI - O homem percebe que os magros com mais atenção ficam gordos e saudáveis, logo, trocam de colar.
- COPMEMI - O homem descobre que pode agir de forma que aumente o número de bovinos saudáveis, e cria colares mais leves para os magros.
- REGMEMI - Os magros com colar leve conseguem se movimentar melhor e sobrevivem.
- PSSMEMI - Os magros ficam gordinhos e essa troca de colares passa a ser mais frequente.
- TRAMEMI - O homem descobre que todos os filhotes podem sobreviver, se ficarem mais próximos da mãe.
- PASMEMI - O homem percebe que pode salvar todos os animais em risco de vida, e otimiza sua saúde para diminuir o número de magros.
- ORCMECS - o homem pega diversos cajados, separa por tamanho e espessura. Observa que durante a cheia dos rios, a água invade suas casas. Decidiu elevar a sua casa, finca os maiores e de maior espessura no solo. Constrói sua casa em cima das estacas, cria as palafitas.
- PARMECS - o homem pega palafitas, utiliza para a construção de suas casas. As maiores e de maior espessura grau de dureza para sustentação da casa e as menores para construção da casa.
- SIPMECS - o homem pega palafitas separas as com maior grau de dureza, utiliza para a caça e construção das

casas.

- PROMECS - o homem pega palafitas maiores e com menor diâmetro e separa para utilização.
- INFMECS - o homem pega as palafitas, separadas e utiliza-as para a delimitação de espaços, enfileirando-as, para separação das culturas.
- INOMECS - o homem utiliza a palafita para caça e pesca. As com diâmetro menor para a pesca e as de maior diâmetro para a construção de armas de caça.
- EXPMECS - o homem percebe que há palafitas com espinhos e utiliza estas para a construção de uma cerca de proteção.
- COPMECS - o homem pega a palafita e outros materiais e percebe que as palafitas não afundão.
- REGMECS - o homem pega duas palafitas e separa gados gordos dos magros.
- PSSMECS - o homem pega a palafita e parte em partes cada vez menores, para elaboração de utensílios.
- TRAMECS - o homem pega a palafita e constroi um suporte para colocar os alimentos, retirando os mesmos do chão.
- PASMECS - o homem lembra que as palafitas não afundam e constroi um barco.
- ORCMECT - o homem utiliza o conhecimento das palafitas para a construção de galpões para armazenamento de alimentos e templos religiosos.
- PARMECS - o homem pega palafitas, separa por diversos tamanhos, pequenas-janelas, médias-portas, grandes-paredes.
- SIPMECS - o homem utiliza as palafitas para construção de uma ponte.
- PROMECS - o homem pega palafitas constroi objetos para armazenamento de alimentos.
- INFMECS - o homem pega as palafitas, observa, parte em gravetos e utiliza em sistema de contagem.
- INOMECS - o homem pega a palafita, separa por tamanho e constroi um arado.
- EXPMECS - o homem pega a palafita e utiliza na construção de arco e flexa
- COPMECS - o homem pega a palafita mais plana e faz uma régua
- REGMECS - o homem paga a palafita em forma de régua e utiliza na construção para maior eficiência
- PSSMECS - o homem pega a palafita e utiliza na construção de brinquedos para as crianças
- TRAMECS - o homem pega a palafita, pinta e faz objetos geométricos
- PASMECS - o homem pega as palafitas pinta e monta um quebra cabeça.
- ORCMECI - o homem pega galhos, faz palafitas, forma vários grupos, fazendo a correlação- maiores e mais espessos, menores e finos. Os maiores e mais espessos utiliza para a construção das paredes da casa, os menores e finos para o telhado.
- PARMECI - o homem utiliza palafitas, para separação dos gados, fêmeas-filhotes e machos reprodutores.
- SIPMECI - o hominídeo pega palafitas, lixa, pinta e utiliza para a construção da parte externa das casas da cidade
- PROMECI - o hominídeo pega palafitas separa em grupos maiores e mais grossas, corta longitudinalmente e utiliza para construir as paredes das casas
- INFMECI - o hominídeo pega as palafitas delimita o local de construção de suas casas e a criação de animais.
- INOMECI - o homem pega as palafitas e constroi instrumentos utilizados para facilitar o plantio.
- EXPMECI - o homem pega as palafitas, separa-as por grupos constroi uma jangada.
- COPMECI - o homem pega palafitas observa corta em pedaços menores e faz talheres
- REGMECI - o homem utiliza as palafitas para a confeccionar armas com pedras pontiagudas nas pontas
- PSSMECI - o homem utiliza as palafitas para divisões entre as culturas do plantio
- TRAMECI - o homem utiliza as palafitas para suporte no jardim de plantas trepadeiras
- PASMECI - o hominídeo utiliza as palafitas para construção de utensílios que facilitem a coleta de alimentos.
- ORCMELS - Jogador coloca qualquer signo desta ontogênese na máquina da linguagem
- PARMELS - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
- SIPMELS - Jogador escreve: porcos contar pedras pretas
- PROMELS - Jogador escreve: homem enfileirar bois
- INFMELS - Jogador escreve: homem enfileirar bois / homem enfileirar Porcos
- INOMELS - Jogador escreve: Rio encherer casa / Homem levantar casa
- EXPMELS - Jogador escreve: Rio encherer casa / homem pegar cajados/ homem enterrar cajados / homem fazer palafitas/ homem levantar casa
- COPMELS - Jogador escreve: homem separar bois / homem separar porcos / homem fazer cerca / homem prender bois / homem prender porcos / homem partir palafitas / homem fazer utensílios
- REGMELS - Jogador escreve:
- PSSMELS - Jogador escreve: Homem pegar palafitas / homem entrar rio/ homem fazer armadilha / homem

- pescar peixe / Homem pegar palafitas / homem fazer barco / homem pescar peixe / homem pegar peixes / homem fazer fogo / homem cozinhar peixe / homem comer peixe
- TRAMELS - Jogador escreve: homem fazer cerca / homem prender porcos / homem prender bois / rio encher terra / água matar bois / água matar porcos / água matar homens / homem pegar cajados / homem enterrar cajados / homem fazer palafitas / homem levantar casa / homem levantar cercado / Rio encher terra / homem salvar porcos / homem salvar bois / homem salvar homens.
 - PASMELS - Jogador escreve: homem pegar palafita / homem fazer perna_de_pau / homem atravessar rio / homem colher frutas / homem fugir predador.
 - ORCMELT - Jogador coloca qualquer signo desta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARMELT - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPMELT - Jogador escreve: petalas fazer quebra_cabeça
 - PROMELT - Jogador escreve: vaca parir filhote
 - INFMELT - Jogador escreve: homem construir ponte / homem guardar pétalas
 - INOMELT - Jogador escreve: vaca parir filhote / porca parir filhotes
 - EXPMELT - Jogador escreve: homem pegar palafitas / homem fazer galpão / galpão guardar alimentos
 - COPMELT - Jogador escreve: homem pegar flores / homem contar filhotes / homem pegar palafitas / homem fazer brinquedos.
 - REGMELT - Jogador escreve:
 - PSSMELT - Jogador escreve: Jogador escreve: homem pegar palafitas / homem fazer arado / homem fazer arco / homem fazer régua/ homem fazer brinquedos / homem fazer quebra_cabeça / homem fazer galpão / homem fazer pontes
 - TRAMELT - Jogador escreve: homem ver flor / homem pegar palafita / homem pegar tinta_vermelha / homem pegar tinta_amarela / Homem pegar tinta_verde / homem pegar pincel / homem pintar palafita / homem cortar palafita / homem fazer quebra_cabeça / homem juntar quebra_cabeça / homem ver flor
 - PASMELT - Jogador escreve: homem pegar palafitas / homem amarrar palafitas / homem fazer barco / homem pegar palafita / homem fazer mastro / homem pegar pele_animais / homem fazer vela / homem pegar palafita / homem fazer remo / homem pegar barco / homem navegar rio.
 - ORCMELI - Jogador coloca qualquer signo desta ontogênese na máquina da linguagem
 - PARMELI - Jogador "manda escrever" o que está na máquina da linguagem sem que o trio "sujeito + verbo + objeto" esteja presente. (ou seja, há ao menos um elemento em branco) e havendo ao menos um signo desta ontogênese e nenhum signo das ontogêneses posteriores na "escrita" pretendida.
 - SIPMELI - Jogador escreve: talher mamar colar
 - PROMELI - Jogador escreve: bezerro mamar vaca
 - INFMELI - Jogador escreve: bezerro usar colar/ homem fazer casa
 - INOMELI - Jogador escreve: homem cortar palafitas / homem fazer talheres
 - EXPMELI - Jogador escreve: bezerro mamar vaca / bezerro ficar gordo / bezerro trocar colar
 - COPMELI - Jogador escreve: homem pegar palafitas / homem fazer casa / homem pegar titas / homem pintar casa / bezerro mamar vaca / bezerro ficar gordo
 - REGMELI - Jogador escreve:
 - PSSMELI - Jogador escreve: homem pegar palafitas / homem fazer casa / homem pegar tintas / homem pintar casa/ homem plantar plantas / homem pegar falafitas / homem cercar plantas / homem pegar palafitas / homem fazer cerca / homem prender animais
 - TRAMELI - Jogador escreve: homem ver bezerro_magro / homem ver bezerro_gordo / homem pegar flores_vermelhas/ homem pegar flores_amarelas / homem fazer colar_vermelho / homem fazer colar_amarelo / bezerro_magro usar colar_vermelho / bezerro_gordo usar colar_amarelo.
 - PASMELI - Jogador escreve: homem ver bezerro / bezerro mamar vaca / homem pegar vaca / homem mamar vaca / homem apertar teta_vaca / leite sair teta_vaca / bebê beber leite_vaca

**Instituto Tércio Pacitti de
Aplicações e Pesquisas Computacionais**
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Cx. Postal: 2324 - CEP: 20001-970 - Rio de Janeiro - RJ
Tel: (21) 2598-3212/2598-3130 - FAX: (21) 2270-8554