

Protótipo Analógico para a criação do Jogo das Diagonais à Aprendizagem Metacognitiva com Arquitetura de Game Inteligente

Marina Micas Rivillini, Carla Verônica Machado Marques, Claudia Lage Rebello da Motta
Instituto Tércio Pacitti - Núcleo de Computação Eletrônica - NCE
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
Rio de Janeiro, Brasil
marinamicas@gmail.com, carlaveronica@nce.ufrj.br, claudiam@nce.ufrj.br

Resumo—O objetivo principal do artigo é propor um modelo para criar games inteligentes com conteúdos reais em várias áreas de conhecimento. Criando conexões entre teorias e conceitos em um aprendizado natural dentro de um ambiente lúdico com jogadores criativos e artísticos. Através do resultado satisfatório do experimento empírico com o protótipo analógico foram extraídas informações significativas ao processo de design interativo para conceber o modelo de jogo digital das Diagonais.

Game inteligente; Metacognição; Cognição; Design Interativo;

I. INTRODUÇÃO

A organização do artigo vigente traz inicialmente dois sistemas divergentes: O Educacional e o binômio Cérebro-Mente. Dando sequência a um processo transformador quando estes sistemas se intrincam ao uso de jogos, onde é apresentado seu estado de arte. Seguindo com um método experimental ao uso de um protótipo analógico de jogo (Leque Cerebral do Intelecto - LCI), utilizado como um modelo e o analisador de conexões sobrepostas (Estrutura Diagonal do Intelecto - EDI), utilizado para observar ligações profundas. Encadeando numa discussão acerca da geometria linguística encontrada no visual do LCI e EDI, assim como sua base arquitetada dentro de games inteligentes.

II. OS SISTEMAS: EDUCACIONAL E O BINÔMIO CÉREBRO-MENTE

O sistema educacional abrange uma notável parcela de tempo no desenvolvimento humano, se responsabilizando em grande parte pela formação dos potenciais cognitivos e éticos da sociedade. Trata-se de uma instituição significativa para a realização de pesquisa, desenvolvimento e aplicações científicas e tecnológicas no sentido de promover a evolução das competências humanas para benefícios humanitários e de proteção ao planeta. De acordo com isso, a escola tradicional voltada para os conteúdos pedagógicos, fracassa. "Já os games permitem questionar esses sistemas ou simular como viver bem, em vez de simples afirmações sobre a mera realidade de conceitos do mundo, dando, dessa forma, uma atribuição social e formadora de valores aos jogos utilizados nos ambientes de ensino/aprendizagem" [1].

Outro sistema de grande importância é o binômio cérebro-mente, que além do sistema fisiológico e sua

morfologia, em especial contém um sistema de processamento de informações complexas, com vários níveis superescalares de processamento de regras generativas respectivas às várias áreas do conhecimento interagindo entre si, controladas por uma estrutura de metamodelo de processamento de máquina de estados não determinística (EICA), ainda pouco compreendida, que permite operações simultâneas de sucessividades e operações sucessivas de simultaneidades, isto é, a metacognição "como sistema complexo" [6].

III. PROTÓTIPO ANALÓGICO PARA O JOGO DAS DIAGONAIS

Quando os jogos entram como um recurso de mediação da elaboração de regras que estão por trás dos objetos de conhecimento, eles vão além do simples ato de entreter e promovem um tipo de motivação endógena que mantém o ser cognoscente engajado na tarefa, isto é, todo o seu potencial criativo e inovador é recrutado e vinculado para dar saltos cognitivos. São sistemas afetivos da aprendizagem que garantem o processamento de informações que podem ser utilizados com propostas inicialmente a protótipos analógicos, Fig. 1, e a posteriori digitalizá-los e testá-los como protótipos digitais, Fig. 2. O protótipo de um jogo, abstraído à perspectiva do game design, "está conectado ao processo de design interativo" com uma metodologia onde o jogo é desenvolvido parte a parte permitindo vários estudos acerca de sua criação dentro do ambiente em que se propõe ser utilizado, ganhando assim inúmeras vantagens de custo e reengenharia do game [2].

Neste jogo, além do uso de análise em diagonais, eles se baseiam em metáforas, onde o jogador se torna também o criador. O modelo determina apenas algumas regras básicas, pois no desenrolar das partidas novas regras podem surgir. Além de todos os jogadores serem o designer do próprio jogo, que pode ir de um a vários participantes de forma colaborativa. Dessa forma, toda jogada é única, o aspecto visual dos jogos são únicos, sendo portanto partidas exclusivas idealizadas por vários contextos sociais que se unem em busca de concretizar seus conhecimentos e, principalmente, quais as conexões entre seus saberes e as naturezas destas conexões. Neste protótipo analógico de *game*, o final é determinado quando todos decidem que as conexões descobertas são suficientes para a sua representação através da linguagem

artística, estética, visual, intelectual, epistêmica e interacional.



Figura 1. Protótipo analógico do jogo modelo LCI.

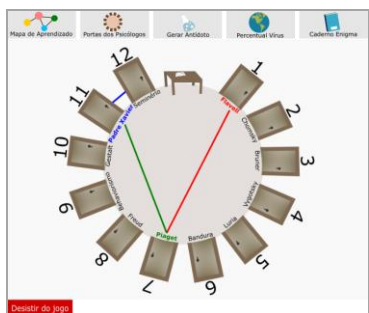


Figura 2. Protótipo digital do jogo diagonal extraído do LCI.

E qual é o desígnio principal desse *game*? A meta é passar em todos os obstáculos em que um processo evolutivo cognitivo-linguístico cria uma diversidade de cenários.

IV. ESTADO DA ARTE

Neste jogo metafórico, do modelo LCI, há características de ativação do jogador com propriedades de aprender a aprender, fundamentada pelo termo metacognição cunhado por John H. Flavell para se referir ao "conhecimento e cognição sobre o fenômeno cognitivo", onde numa reengenharia cognitiva: a descoberta do "como" torna-se evidente quando o computador faz a captura cognitiva e epistêmica com sistemas de automação para gerar visualização de dados quantitativos e qualitativos acerca do jogador [4]. Flavell foi um psicólogo especializado no desenvolvimento cognitivo de crianças, descobrindo novos fenômenos a partir das teorias de Jean Piaget. Teorias essas onde o "desenvolvimento cognitivo, estando relacionado com a fase por ele denominada de Operatório Concreto, onde a criança entende as relações transitivas em objetos concretos, por exemplo, na organização de objetos por ordem de tamanho, mas ainda não possui o domínio da regra generativa própria das operações abstratas" [4].

Portanto a leitura abstrata se concretiza quando "esquemas viso-motores do pensamento", isto é, metáforas icônicas ou abstratas tornam-se táteis e manipuláveis, surgindo processamentos simultâneos e sucessivos num modelo de integração de informação, concebido pela professora e cientista Carla Verônica à sua diligência as Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes - EICA, com princípios pertinentes aos estudos do neuropsicólogo Alexander Romanovich Luria, que concebe dois tipos de atividades integradas no córtex: simultânea e sucessiva. Onde os estímulos, pelo menos os complexos, são processados pela primeira vez em paralelo consistindo na mais moderna das teorias de memória [4].

Nesse alicerce de metacognição (Flavell), operatório concreto (Piaget), sínteses simultâneas e sucessivas do córtex (Luria) e a EICA (Marques), baseiam a pesquisa deste jogo diagonal metafórico podendo servir como modelo para adaptar inúmeros conteúdos nas mais diversas áreas de conhecimento. Alçando a seguinte hipótese: Jogos com o uso de diagonais incluem seus jogadores em um ambiente metacognitivo?

V. MÉTODO

A pesquisa baseia-se num método experimental submetido a 40 alunos do curso de Fonoaudiologia na disciplina de Psicologia Geral ministrado pela professora Carla Verônica Machado Marques da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foram utilizados dois protótipos analógicos: Leque Cerebral do Intelecto - LCI (o jogo) e a Estrutura Diagonal do Intelecto - EDI (o analisador de conexões). Contidos numa natureza aplicada gerando metaprocessos ao estudo, o conteúdo/história do jogo com doze psicólogos sobrepostos aos LCI e EDI. Caracterizando seu objetivo num formato exploratório afim de obter mais informações sobre como a "metacognição pode ser intencionalmente manipulada a partir da aprendizagem do metatemplate" [4] num estágio preliminar de pesquisa. [5]

Conduzindo-se nas seguintes etapas, de forma análoga às regras iniciais de um jogo:

- Apresentação dos protótipos analógicos, LCI e EDI - como o início do jogo;
- Confecção artística das informações coletadas e produzidas pelos alunos sobre as teorias de doze psicólogos do estudo da disciplina - como as fases do jogo, formando grupos - como quantidade de jogadores durante determinada partida, de acordo com a Fig. 3;
- Conexões entre todos os protótipos analógicos linguísticos e discussões dentro deste contexto - como objetivo do jogo;
- Discussões acerca de todas as conexões criadas aos psicólogos estudados, como segunda parte das aulas e a fase final de cada partida dos jogos.

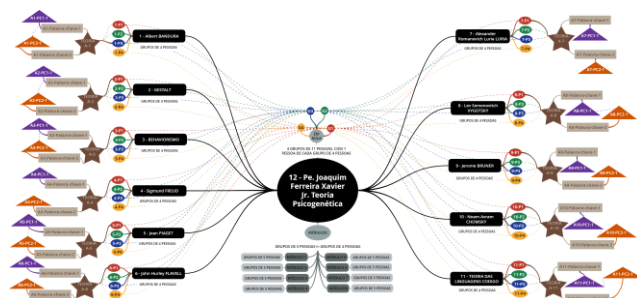


Figura 3. Formação dos grupos de estudo.

Após o procedimento observatório ao uso da metodologia com o protótipo analógico, um formulário foi elaborado para os alunos responderem após a conclusão da disciplina e verificar se o mesmo trouxe eficácia na assimilação do conteúdo estudado.

VI. RESULTADOS

A. Leque Cerebral do Intelecto - LCI

É um protótipo analógico para um modelo de game inteligente com metáforas iconográficas, na forma de leque, com o objetivo de criar conexões para facilitar a compreensão em estudos baseados em grandes autores- psicólogos, teorias, conceitos principais, palavras-chaves e as suas conexões. Ele se fundamenta na produção artística e na estética visual na forma de templates tipo grafos e metagrafo dimensionados por Marques e teoricamente ao processo metacognitivo que não é inato, deve ser eliciado pela mediação para a cognição aumentada ou cognição cibernética (uso da computação para a ampliação exponencial da cognição).

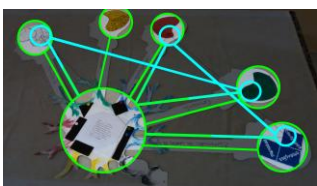


Figura 4. Correlações entre template grafo e LCI

B. Estrutura Diagonal do Intelecto - EDI

É uma análise inspirada artisticamente à diagonais, onde o estudante determina o nível de aprendizagem que deseja alcançar e teoricamente aos processamentos simultâneos e sucessivos, segundo Luria. Observa-se por Marques um modelo de integração de informação na expressão estética-visual. Os autores se conectam através de sobreposições quando suas teorias se correlacionam as teorias de outros autores. Essas sobreposições são o Complexo Intelectual que Luria analisa às sínteses simultâneas do córtex, nele ainda agregam a Percepção Direta, que seria toda a visualização do EDI e o Processo Mnésico, onde na elaboração do EDI o estudante imerge à uma memorização natural. Portanto o EDI é utilizado, dependendo do objetivo na conexão, ao modelo do game inteligente das diagonais como uma análise profunda e complexa.



Figura 5. Correlações entre síntese simultânea e EDI

C. Experimento - LCI e EDI

Houve muito questionamento do grupo de participantes, ao propor uma metodologia que foge aos métodos tradicionais de estudo a um tripé dos binômios salva-vidas: caderno/cópia - slide/Xerox - prova/decoreba. Porém, após as partidas artísticas na elaboração de um novo contexto linguístico, inovar tomou conta dos estudantes, que se tornaram os protagonistas dos seus próprios jogos e conexões, no objetivo de vencer o grande

poderoso desafio das descobertas para a superação do medo de errar. Obtendo através da interação social e pelo trabalho colaborativo em equipes diversas. A turma se tornou um único grupo. Ficando explícito nas Fig. 6, 7 e 8 o desenvolvimento de suas aprendizagens, saindo da abstração dos livros e internet.



Figura 6. Jogadas artísticas e intelectuais pelos alunos com o protótipo analógico do jogo modelo LCI aos estudos dos doze psicólogos.



Figura 7. Conexões e discussões dos onze psicólogos ao psicólogo Pe. Xavier da Teoria Psicogenética produzidos pelos alunos com o protótipo analógico do jogo modelo LCI.



Figura 8. Sobreposições dos onze psicólogos produzidos pelos alunos com o analisador de conexões EDI.

VII. DISCUSSÃO

Detectou-se diagramas geométricos linguísticos aos resultados encontrados. Onde o protótipo analógico LCI e a análise em diagonais com conexões complexas EDI, podem ser visualizadas em tais delineações com associações, relacionando e integrando ideias existentes que estavam despercebidas, representadas nas estruturas dos jogos numa compreensão explícita nas Fig.9 e 10 [7].



Figura 9. Correlações com o diagrama geométrico e LCI.



Figura 10. Correlações com o diagrama geométrico e EDI.

Além das diagramações, outros pontos inferiram-se numa tridimensão da aprendizagem, visualizado na Fig. 11, onde temos em sua tríade dimensional contextos

significativos a esse processo aprendente: 1 - o conteúdo, foram as informações coletadas pelos alunos; 2 - o jogo modelo LCI e analisador EDI, concebido como protótipo analógico para a criação do jogo das diagonais na concretização dos estudos dos alunos aos psicólogos; e 3 - os alunos como cocriadores linguísticos aos binômios Intelecto-artístico e estético-visual, além de serem os principais produtores, do design e do conteúdo inserido aos seus jogos.



Figura 11. Tridimensão da aprendizagem.

Intellectualizar o simultâneo em atividades pedagógicas ao uso de protótipos analógicos a jogos metafóricos como o modelo LCI são projeções que vão além das geometrias, são estudos realizados a exames clínicos de lesões ao córtex onde Luria extrai as sínteses simultâneas e sucessivas, aos estudos de Marques que corrobora as sínteses simultâneas ao constatar que possuímos esquemas capazes de serem estimulados por meio de metatemplates para manipular a metacognição concebida por Flavell. E

VIII. CONCLUSÃO

Conclui-se que o "como" aprender em toda a sua reengenharia em tornar alunos edificadores de suas metacognições se arquiteta em recursos pedagógicos adequados e concretiza-se em formatos de games inteligentes onde os jogadores/alunos são inseridos desde as criações às jogadas.

Na mecânica do design interativo foi detectado que os alunos necessitavam de uma breve biografia de cada psicólogo para terem uma firmeza do conteúdo a ser aprofundado. Também se faz fundamental a existência das discussões para enrijecer o conhecimento, pois somente o visual do jogo, mesmo os alunos estando presentes em todo o processo criativo na elaboração do LCI, não é o suficiente e nem necessário, de acordo com 25% dos alunos. E 75% afirmaram ter ajudado na compreensão de seus estudos.

Para pesquisas futuras, iniciar o desenvolvimento ao jogo modelo LCI no formato de jogo digital, de acordo com protótipo da Fig 2. E verificar se o operatório concreto de Piaget pode ser "virtualizado" ou este tipo de jogo necessita de uma fase prototípica em formato analógico para concretizar o conhecimento e consolidar dentro do jogo digital das diagonais.

REFERÊNCIAS

[1] A. A. Colombo. A função social do jogo: formação de sentidos ideológicos e culturais. In: XVI SBGames, Curitiba, Culture track (proceedings) p. 1003, 2017.

possibilita inúmeras mecânicas para avaliar e validar toda a metodologia com o LCI, onde uma delas é "permitir estudos da progressão do jogo", sendo portanto imprescindível o seu uso no formato analógico, que além de estar dentro dos princípios do design interativo ele se enquadra no operatório concreto de Piaget, fundamental para absorver o conteúdo de forma significativa [4][2]. Respondendo a hipótese de que protótipos analógicos de jogos promovem sim um ambiente metacognitivo na elaboração dirigida para a análise de conexões entre conteúdos e informações, portanto eleva a cognição a um patamar metaprocessual. Além de ser um "modelo que faz 'funcionar' a ideia do game designer e permite testar a viabilidade da ideia e promover melhorias sobre esta ideia" [2].

Na arquitetura de game inteligente, adjetivar infinitas ações dos jogadores cria assinaturas cognitivas que possibilitam aderir uma metodologia de ensino a cada aluno ou melhor, a cada jogada, com o uso de crivos metacognitivos ("processos conscientes e inconscientes nas dimensões neuropedagógicas") aliados aos crivos computacionais ("são recortes 'frames' na coleta dos dados das ações do jogador durante o jogo") erguendo diante de algumas linhas de códigos uma inteligência artificial que se faz como uma prótese cognitiva para um auxílio mútuo, tanto ao aluno quanto ao professor nessa construção do conhecimento. E o protótipo digital absorvido desse protótipo analógico será eminente com bases à esses games inteligentes afim de propor "saltos cognitivos" que vão além do lúdico dos jogos educativos [3].

- [2] A. K. O. Sato. Game Design e Prototipagem: Conceitos e Aplicações ao Longo do Processo Projetual. In: IX SBGames Florianópolis - SC, 8 a 10 nov. 2010, Trilha de Artes & Design - Full Papers, p. 74-84. Disponível em: <http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/artanddesign/Full_A&D_10.pdf>. Acesso em: 06 set. 2018.
- [3] A. P. C. Pimentel; C. Motta; C. V. M. Marques. A Crivo Metacognitivo: Uma Perspectiva de Análise dos Processos Mentais por Intermédio de Games Inteligentes. Nuevas Ideas en Informática Educativa, v. 12, p. 607-611, Santiago de Chile: Sánchez, J. (2016) Editor. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/607-611.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.
- [4] C. V. M. Marques. EICA - Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes: Um Modelo Neuro-Computacional aplicado à instância psíquica do Sistema Pessoa em Espaços Dimensionais. 2017. 174p. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e de Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- [5] C. T. Vianna. Classificação das Pesquisas Científicas - Notas para os alunos. Florianópolis, 2013, 2p. Disponível em: <<http://www.tabajara.tv/wp/wp-content/uploads/2016/01/MY-Classificação-dos-tipos-de-pesquisa-QUADRO-RESUMO-V31.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2018.
- [6] D. A. Norman. Twelve Issues for Cognitive Science. Cognitive Science, v. 4, p. 1-32, 1980. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/b314/e230d1c42d24ba4410276eee05d3b1fa6b49.pdf?_ga=2.77746388.1377709630.1531045196-466031523.1531045196>. Acesso em: 08 jul. 2018.
- [7] R. R. Gambarato. O desenho do processo: diagrama tridimensional representativo da lógica recursiva da filosofia de Peirce. Cognition-Estudos: Revista Eletrônica de Filosofia, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 55-63, jul./dez. 2005. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/cognitio/article/view/5463/391>>. Acesso em: 07 jul. 2018.