

Knowledge and metacognition: systematization and analysis of innovative thinking in collaborative learning

Conhecimento e metacognição: sistematização e análise do pensamento inovador no aprendizado colaborativo

Emanuelle Marques Pereira Simas¹, Carla Verônica Machado Marques²

¹Laboratório de Games Inteligentes e Laboratório de Automação de Sistemas Educacionais, Instituto Tércio Parcitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro

²Associação Brasileira de Problemas de Aprendizagem

ellesimas@gmail.com, carlaveronica@ufrj.nce.br

Recebido: 4/12/2019

Aceito: 8/12/2019

Publicado: 12/12/2019

Abstract. *This paper aims to report the process of implementation of the metacognitive approach in the formation of undergraduate students in speech therapy. The objective of this study was to analyze the impact of this approach, investigating the evolution of the complexity of student solutions in the face of problems with an undetermined number of possible answers. The survey had 40 students, lasting ten weeks, with a total of forty hours of face-to-face data collection and 200 hours of distance data collection. The shift from passive posture to innovative authorial activity was verified.*

Keywords: *Epistemology. Mental space theory. Cognitive linguistics.*

Resumo. *O presente artigo busca relatar o processo de implementação da abordagem metacognitiva na formação de acadêmicos de graduação em fonoaudiologia. Objetivou-se analisar o impacto desta abordagem, investigando a evolução da complexidade das soluções dos estudantes diante de problemas com número indeterminado de respostas possíveis. A pesquisa contou com 40 alunos, teve duração de dez semanas, com o total de quarenta horas de coleta de dados presenciais e 200 horas de coleta de dados à distância. Verificou-se o deslocamento da postura passiva para a atividade autoral inovadora.*

Palavras-chave: *Epistemologia. Teoria dos Espaços Mentais. Linguística Cognitiva.*

1. Introdução

A comunicação é uma ferramenta poderosíssima. Resultado da evolução cognitivo-linguística possui uma natureza própria de um sistema complexo. Nesse trabalho observamos interação entre pares homogêneos e heterogêneos durante a construção e registro de saberes, elucidando conteúdo- processos não-observáveis através da produção e análise da

representação de códigos linguísticos. Do ponto de vista psicolinguístico, o indivíduo se apropria de modelos de discurso (LEVELT, 1989) presentes na cultura, passando a recrutá-las nos movimentos endógenos de interpretação e exógenos de articulação, caracterizando o processo de codificação e decodificação da língua.

Tendo o homem e sua construção em foco, considera-se que a complexidade alcançada pelo homo sapiens, hoje reconhecidos, é fruto de inúmeras especializações biológicas e acessos culturais onde a epísteme se encorpa e permite significação observável através dos atos de linguagem. Tais atos quando encorajados, quer sejam através da arte em expressão livre ou da descoberta regida por princípios e regras lógico-sistêmicas, revelam ao ser epistêmico, um cosmo fecundo que compreende as diferentes áreas de conhecimento como universais integrados da cognição, formando uma rede de regras generativas transitivas e superescalares em sua totalidade.

Embora dotados de um aparato psíquico de mesmo potencial de elevação (MARQUES, 2017) o sistema educacional vigente aparenta não reconhecer a face holística do indivíduo em meio a aprendizagem.

Durante anos de educação formal o estudante é encaminhado a trabalhar arduamente na da memória de curto prazo e na repetição de dados e informações consideradas como absolutas, "certas" e "únicas". Tal sistema educacional desconsidera o Sistema-Pessoa¹ (XAVIER, 2004) no desenvolvimento da personalidade investigativa.

Compreendendo a natureza plural do indivíduo e ainda firmado pela biologia da neuroplasticidade cerebral, busca-se com o presente artigo relatar os resultados da utilização de uma abordagem metacognitiva da aprendizagem, e seu processo evolutivo, afim de abrir novos nichos de discussão acerca do dano que o sistema educacional baseado na técnica da repetição causa nos estudantes da sociedade 5.0.

2. Referencial teórico

O referencial teórico aqui elencado tem sua fundamentação primordial na neurociência cognitiva e na psicologia sóciointeracionista.

2.1. Enriquecimento do imaginário

O desenvolvimento da linguagem tem por principal mediador a cultura. O contato com os *Objetos Reais de Conhecimento*², subprodutos das manifestações culturais, viabiliza categorizações, assimilação de padrões, arquétipos sociais e de signos que anunciam as abstrações formais que o indivíduo construirá em meio às manipulações linguísticas (VYGOTSKY, 1993; SEMINÉRIO, 1988).

2.2. Unidades Funcionais e Funções Executivas

LURIA, 1981 ao sintetizar os princípios “localizacionistas” e unitaristas idealizou três unidades funcionais do cérebro. Essas, hierarquizadas e em processamento simultâneo

¹ Sistema-pessoa: Articulação entre as dimensões somestésicas e psíquicas

² ORC - Objeto Real de Conhecimento;

efetuar, através do sistema nervoso, a complexidade do ser humano em evolução. Tais unidades são: 1) Unidade Primeira: Responsável pelos estados de vigília, tônus cortical e atenção; 2) Unidade segunda: Responsável pela intermediação dos dados, recebendo, processando e armazenando-os ; 3) Unidade Terceira: Regulação das atividades mentais, erificação de estratégias e sistematização;

Função executiva é um conceito neuropsicológico aplicado às habilidades mentais que auxiliam no cumprimento de tarefas. Dentre elas estão: Planejamento - de atividades, atenção, memória de curto prazo, controle do tempo, flexibilidade cognitiva, auto-monitoramento e controle inibitório, principalmente.

Alguns estudos associam tais funções à regulação emocional, prevendo que em meio a déficits no desenvolvimento dessas, o indivíduo se apresenta desmotivado, hiperativo, desatento ou até mesmo irritadiço (RUEDAA; PAZ-ALONSO, 2013).

2.3. Pensamento Computacional

O pensamento computacional é uma abordagem oriunda das ciências da computação. Seus métodos e modelos sistematizam a resolução de problemas, buscando sempre a inovação e o dinamismo. Reflete a capacidade analítica do indivíduo (WING, 2006). Os três eixos do Pensamento Computacional são: **abstração, automação, análise** (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2017) e nesse trabalho adiciona-se a **síntese**. Isso significa reunir as *regras generativas*³, do processamento lógico-sistêmico como um quarto eixo essencial.

2.4. Metacognição

A metacognição é definida como a competência para a auto-regulação e otimização da abstração na aprendizagem (SEMINÉRIO et al. 1988 e SHIMAMURA; METCALFE, 1992). O ‘Pensar sobre o próprio pensar’ ou o ‘Saber o que se sabe e o que não se sabe’ participam do domínio complexo de consciência e manipulação sobre os *self-processes*. Essa tarefa demanda fortemente o monitoramento, organização e a transformação dos códigos linguísticos.

Os processos metacognitivos não são intuitivos. Metaprocessos cognitivos são inibidos em abordagens pedagógicas tradicionais que privilegiam a ativação da memória de curto prazo em modelos de sequência de “passos” para a resolução de problemas abordados sem nenhuma abstração reflexionante (PIAGET, 1995).

2.5. Teoria dos espaços mentais e o diagramas lógico-matemáticos

A linguagem humana é intrinsecamente estruturada por elementos lógico-matemáticos em sua natureza característica de articulação entre significante e significado para a construção de sentido, isto é para criar e recriar a codificação e a decodificação.

A teoria dos espaços mentais proposto na linguística (FAUCONNIER, 1984; 1997) discorre sobre a construção do significado através da integração conceitual que tem por sistema interno noções e operações sobre conjuntos, apresentados aqui nos diagramas de continência (Figura 1), pertinência (Figura 2) e interseção (Figura 3) e. O estudo destes espaços, neste contexto, está relacionado à dimensão da construção de orações estruturadas na língua

³ Conjunto de Soluções Canônicas para problemas de mesma natureza;

formal, a fim de explicitar o núcleo das ambiguidades e ainda as movimentações sintáticas necessárias para a sua compreensão.

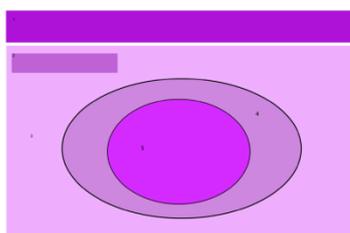


Figura 1. Continência.

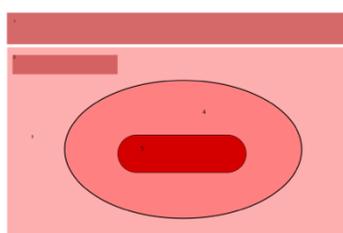


Figura 2. Pertinência.

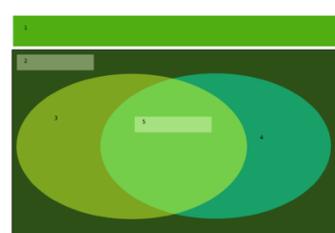


Figura 3. Interseção.

Complementando, nessa elaboração de diagramas Lógico-Matemáticos, ou diagramas cérebro-mente aqui denominados, são representadas algumas regras universais ou generativas passíveis de serem aplicadas na resolução de problemas. Esses também podem elucidar, sistematicamente, a complexidade da produção do pensar humano (MARQUES, 2015; MORAES, 2019). De acordo com isso, a análise de um texto se estende à compreensão da sua trama subjacente. Essa é dotada de complexidade lógico-sistêmica e apresenta-se abaixo, como exemplos, de estrutura-função, dois diagramas: a enumeração (Figura 4), que apresenta regra generativa elementar, enquanto o diagrama em grafo (Figura 5) expressa um metanível de interrelações complexas do pensamento enquanto sistema.

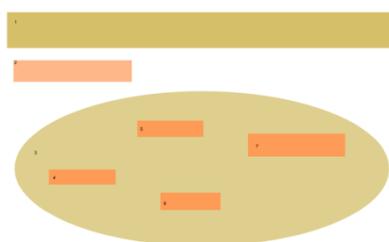


Figura 4. Diagrama de Enumeração.

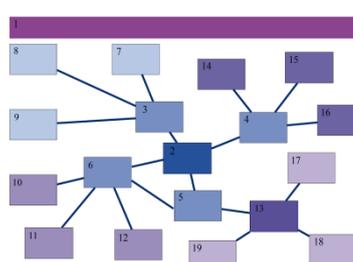


Figura 5. Diagrama Grafo.

3. Metodologia e proposta

O projeto teve duração de dez semanas, com dinâmica presencial semanal de 4 horas por semana e duzentas horas de produção à distância. Participaram do processo quarenta alunos da turma de graduação em fonoaudiologia na disciplina de psicologia geral, oferecida para estudantes de primeiro período, com idades entre 18 e 22 anos. Como mediadores participaram uma designer mestrande de informática e duas graduandas de fonoaudiologia de 5º e 6º períodos em fase de desenvolvimento de TCC (trabalho de conclusão de curso).

Na realização das dinâmicas utilizou-se jogos artesanais de madeira (Figura 6) conjuntamente com materiais de arte. Os jogos utilizados fazem parte do acervo da ABRAPA/LAGINT, já aplicados em processos terapêuticos de avaliação, habilitação, reabilitação cognitivo-linguística e pesquisa em neurociência cognitiva computacional.



Figura 6. Jogos artesanais de madeira: Jogo da Boneca, Roda da Linguagem, Casa da Comunicação e Jogo dos Pares.

As dinâmicas ocorreram durante as aulas de psicologia geral onde os jogos, semanalmente dispostos, eram analisados pelos participantes e posteriormente discutidos em grupos e depois com a turma. Em dado momento os diagramas lógico-matemáticos foram apresentados para serem relacionados com os jogos.

A proposta se consolidou na realização de dinâmicas evolutivas promovidas por uma abordagem interativa baseada na metacognição com foco no processo de aquisição e construção de saberes hiperdisciplinares: matemáticos, linguísticos, literários e científicos. Buscou-se, primordialmente, o desenvolvimento do caráter investigativo e inovador. Em um segundo momento investigou-se o impacto da abordagem metacognitiva em articulação com a evolução da complexidade das soluções frente aos problemas propostos (jogos).

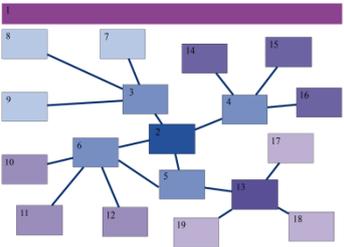
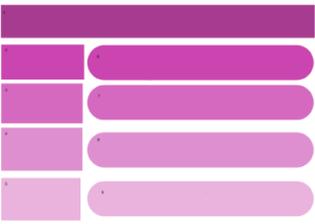
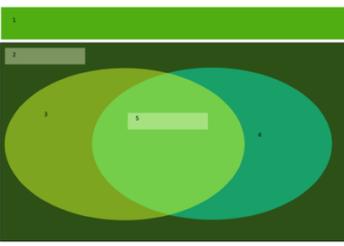
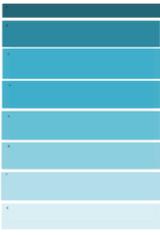
4. Resultados

A coleta de dados etnográfica possibilitou a análise qualitativa, durante a observação do percurso cognitivo-linguístico dos participantes.

No decorrer das atividades foi percebido o aumento exponencial da participação engajada dos estudantes durante as situações-problema apresentadas. A intervenção interacionista com mediação entre pares homogêneos (estudantes em grupo) e heterogêneos (estudantes em fase de TCC e mestrando), mostrou-se efetiva para o desenvolvimento da autoestima, superando crenças e valores normativos impeditivos da produção criativa. O desafio para a atuação protagonista e autoral atingiu micros e macros espaços psicogenéticos de avanço observável nas narrativas auto declaradas pelos estudantes durante todo o processo de aprendizagem.

Quanto às narrativas dos estudantes coletadas durante esse processo, observou-se amplamente o aumento de soluções cada vez mais integradas entre teorias científicas em psicologia e articulações com práticas interdisciplinares.

Quadro 1. Pareamento Jogo, Template Solução e Template do Discurso.

JOGO	DIAGRAMA DA SOLUÇÃO APRESENTADA	DIAGRAMA DO DISCURSO
 <p>Roda da Linguagem</p>		
 <p>Jogo da Boneca</p>		

Os textos dos estudantes foram após cada encontro presencial de atividades com jogos, com depoimentos sobre as atividades da semana e suas produções. O Quadro 1 é fruto da análise de textos gerados pelos estudantes durante a semana que diagramas lógico-Matemáticos (MARQUES, 2015) foram incluídos nas atividades. A execução da nova tarefa de cunho incremental, foi a de relacionar e estabelecer implicações, entre o jogos e as suas configurações do tipo estrutura-função.

Em cada semana foram produzidos quatro textos, sendo um texto para cada jogo/grupo (figura 6). Todos os encontros presenciais houve tempo para exposições orais socializando interativamente resultados alcançados por de cada grupo, para toda a turma.

Foram utilizados como ponto de partida dois jogos acima dispostos: A “roda da Linguagem” e o “Jogo da Boneca” (MARQUES, 2017); pois estes evocam diretamente a sistematização do pensamento combinatório aplicado à narratologia com número indeterminado e variável de atributos respectivamente. Esses jogos possuem um *affordance* com adaptação de linguagem para operar no inconsciente cognitivo de crianças em idade escolar, isto é, aplicam alto teor de transparência de regras generativas ao nível semiótico pictográfico (PEIRCE, 1906).

Observa-se na comparação entre os diagramas lógico-matemáticos inseridos nos textos dos estudantes, um certo grau de pertinência relativa às regras dos jogos. Apesar disso, de forma contraditória, os textos apresentam argumentos de forma enumerada para explicar regras generativas de alta complexidade. Observa-se assim, a recorrência do desencontro entre a

expressão narrativa e os espaços metaprocessuais gerados pelos dos diagramas lógico-sistêmicos.

5. Conclusões

Os resultados desse trabalho ratificaram os benefícios da abordagem metacognitiva da aprendizagem inconsciente para o desenvolvimento do pensamento analítico e sistêmico de estudantes de graduação. A interação com modelos metaconceituais representados em diagramas, viabilizaram processos dialéticos articulados entre regras generativas e instâncias marcadas no *affordance* de objetos inteligentes, desafiadores do sujeito epistêmico.

Sublinha-se que a formação integral do sujeito epistêmico tem por **necessidade** a consolidação da linguagem e cognição, através da dotação interacional na manutenção das motivações sociais e pessoais para a construção da identidade e ainda para a experiência do sentimento de pertença (XAVIER, 2004).

A distribuição democrática da cognição traz consigo uma proposta de Revolução Cognitiva (SEMINÉRIO, 1984) para a indústria 4.0 voltada para atender a sociedade 5.0. A oferta gratuita de insumos imateriais e materiais culturais conjuntamente com ferramentais tecnológicos são essenciais, devendo ser extensivos a todos como direito no exercício de políticas equânimes.

Como trabalho futuro, busca-se a difusão através de intensas e amplas pesquisas acerca da eficácia dessa metodologia pedagógica epistêmico-metacognitiva para a educação básica.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

FAUCONNIER, G. (1984) **Espaces mentaux: aspects de la construction du sens dans les langues naturelless**. Paris: Les Editions de Minuit, 1984.

_____. Mappings in thought and language. Cambridge: C. University Press, 1997.

LEVELT, W. J. M (1989). **Speaking From Intention to Articulation**. Cambridge: MIT Press

LURIA, A. R. (1981) “**Fundamentos de Neuropsicologia**”. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: EDUSP, 1981.

MARQUES, C.V.M (2015); ‘**Eica - Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes: Um Modelos Neuro-Computacional Aplicado à Instância Psíquica do Sistema Pessoa em Espaços Dimensionais**’ Relatório Técnico. Rio de Janeiro COPPE/UFRJ.

MARQUES, C. V. M. EICA (2017)– **Estruturas Internas Cognitivas Aprendentes: Um Modelo Neuro-Computacional aplicado à instância psíquica do Sistema Pessoa em Espaços Dimensionais**. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE/ UFRJ.

MORAES, A. M, SCHEFFEL, E. de J. S, BARROS, I. H. G. P, Marília Campos GALVÃO. M. C., RIVILLINI, M. M, SANTOS, V. A. C; ‘**Descrição dos Templates de Regras Generativas e Modelos Mentais para Comprovar o Modelo de Engenharia da Mente Taia: Teoria de Aprendizagem do Inconsciente Automata.**’ Disponível em: “https://activufrj.nce.ufrj.br/file/Informatica_Educacional_XIV/Relatorio_Tecnico_Neuro_3_2018_3.pdf”. Acesso em 22 de Novembro de 2019. (REFERÊNCIA NÃO CITADA NO CORPO DO TEXTO)

PEIRCE, C. S. (1906); Excerpts from Letters to Lady Welby, in The Essential Peirce, Selected Philosophical Writings, Volume 2 (1893–1913), Peirce Edition Project, eds., Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, 1998.

PIAGET, J. (1995) “Abstração Reflexionante”, Artes Médicas, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

RUEDAA, M. R, PhD, Paz-Alonso, P. M. PhD (2013), “**Função Executiva e Desenvolvimento Emocional**”, Universidad de Granada, Espanha, Basque Center on Cognition, Brain and Language.

SEMINÉRIO, F. L. P.; Araújo, T. C. F.; Oliveira, R. M.; Raimundo, C.; Mourão, B. L. A.; Botelho, M. G. B. e Cerqueira, L. C. (1998). “**Metaprocesso: A chave do desenvolvimento cognitivo. uma reavaliação da pedagogia contemporânea**”. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ.

SEMINÉRIO, F. L. P, (1984). “**Infra-Estrutura da Cognição: Fatores Ou Linguagens**”. Fundação Getúlio Vargas – RJ

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

SHIMAMURA, A.; METCALFE, J. (1992). “**Metacognition: Knowing about Knowing**”. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, (2017) “**Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**”, <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>, Julho. (REFERÊNCIA NÃO CITADA NO CORPO DO TEXTO)

VYGOTSKY, L. S (1993). “**Pensamento e linguagem**”. Martins Fontes, São Paulo, SP

WING, J. M. (2006). “**Computational thinking**”. Communications, ACM, Vol. 49, No. 3. 33–35

XAVIER, J. (2004). “**Psicogenética Educacional**”. São Paulo: Vesper Editora.