

# Pensamento Computacional Desplugado e Transtornos do Aprendizado: Experiência na Educação Básica

*Emanuelle M. P. Simas*<sup>1</sup> e *Claudia L. R. da Motta*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Fonoaudiologia– Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática e Instituto Tércio Pacitti (NCE/UFRJ)  
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

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

**Abstract.** *This article presents experience accounts of unplugged computational thinking(UCT) in extracurricular classes ministred by project ‘SupyGirls: Empoderamento feminino nas Tecnologias’ for students with learning disabilities of a public school at a conflicted region in Rio de Janeiro, from august 2018 to july 2019.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta relato de experiência da aplicação do pensamento computacional desplugado (PCD) em aulas extracurriculares ministradas pelo projeto ‘SupyGirls: Empoderamento feminino nas Tecnologias’ para estudantes com transtornos de aprendizagem em escola pública situada em região conflagrada do Rio de Janeiro, no período de agosto de 2018 a julho de 2019.*

## 1. Introdução

O analfabetismo funcional, a defasagem no aprendizado e a evasão são problemas relevantes da educação Brasileira. Análises quantitativas apontam desempenho díspar na comparação entre os anos iniciais e finais do ensino fundamental brasileiro [INEP, 2018]. Neste mesmo censo é possível ratificar a assimetria entre a educação pública e privada; neste último, a positiva linearidade nos resultados apontam superior aproveitamento, enquanto alunos da rede pública respondem em declínio latente.

Frente a este quadro e entendendo que a computação e a tecnologia não estão apenas atreladas à manipulação de variáveis numéricas e uso de computadores, o presente artigo busca relatar a experiência onde o PC [Wing, 2006] foi tangenciado às ementas do currículo de linguagens e ciências do ciclo básico. A abordagem tem por escopo a competências linguísticas e lógico-matemáticas e o aprimoramento destas através do pensamento computacional, justificando-se pois as estruturas gerativas de aprendizado e linguagem perpassam, na ambiência meta, as arquiteturas matemáticas.

Este trabalho está dividido da seguinte maneira: Seção 2 apresentamos trabalhos correlatos e referenciais teóricos. Na seção 3, a caracterização do projeto, a metodologia, materiais utilizados, principais atividades, metas e objetivos. Os resultados parciais e análises são descritos na Seção 4. As considerações finais sobre a experiência na Seção 5.

## 2. Trabalhos Relacionados

Quanto à inovação metodológica, ludicidade e pensamento computacional desplugado para reforço pedagógico da educação básica, [Guarda et al. 2018] propõe a elaboração de três atividades lúdicas que trabalham habilidades como montagem de sequências

lógicas, lógica de programação, criptografia a fim de melhorar o rendimento dos escolares em sala de aula no contexto das ciências exatas.

[Rodrigues, 2018] trouxe em sua dissertação a utilização dos chamados games inteligentes quando vinculados à grade de ciências biológicas do Ensino Fundamental II. Neste experimento, os alunos são orientados a associar os conteúdos à taxonomia de Bloom estruturando-a em narrativas coesas que originaram games *point and click game*.

### **2.1. Referenciais Teóricos**

A metodologia baseia-se em modelos neurocientíficos, cognitivistas e sócio-interacionistas.

#### **2.1.1 Povoamento do imaginário**

A cultura é um grande mediador no desenvolvimento da linguagem. A partir do armazenamento e gradual categorização das informações nela contida que o indivíduo, assimilando arquétipos sociais e signos linguísticos, constrói imagens mentais do mundo externo, internaliza estruturas generativas e abstrações formais [Vygotsky, 1993].

#### **2.1.2 Funções Executivas, Pensamento Computacional e PCD**

Função executiva é um conceito neuropsicológico aplicado aos processos cognitivos responsáveis pelo planejamento de atividades, envolvendo manutenção da atenção, memória de curto prazo, controle do tempo, flexibilidade cognitiva e inibição de impulsos. Estudos apontam [Ruedaa et al, 2013] que tais funções são imprescindíveis para a regulação emocional. Déficits no desenvolvimento de tais funções podem ser reflexo do comportamento do indivíduo que se apresenta desmotivado, hiperativo, desatento ou até mesmo irritadiço.

O pensamento computacional instância métodos e modelos que auxiliam na resolução de desafios de modo inovador e dinâmico refletindo diretamente na capacidade analítica do indivíduo [Wing, 2006]. Como eixos do PC ressalta-se a **abstração**, **automação** e a **análise** [SBC, 2018]. O pensamento computacional desplugado define-se como a manifestação sem a utilização de máquinas computacionais ou dispositivo eletrônico.

#### **2.1.3 Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo e Metacognição**

O Fio Condutor Pedagógico Metacognitivo [Rodrigues, 2018] se trata de um máquina de estados não determinística de desenvolvimento cognitivo, onde o aluno é levado através de suas fases a trabalhar a composição e decomposição de problemas, abstração e resolução de problemas, provocando assim o desenvolvimento da metacognição.

A metacognição é definida pela psicologia cognitiva como a competência de auto-regulação e otimização do processos relacionados ao pensamento, à cognição humana. Seminério et al. [1998] e Shimamura [1992] apontam a habilidade de “pensar sobre o próprio pensamento” e “saber como se sabe”. Essa consciência e o domínio dos próprios processos cognitivos e as transformações dos códigos linguísticos são caminhos para a construção de um conhecimento autônomo e inovador. Não é uma habilidade intuitiva, e ainda dificultada em sistemas educacionais onde o apelo à memorização é preponderante no estudo e resolução de avaliações.

## **3. Projeto SupyGirls : Proposta e Metodologia**

O SupyGirls é um projeto de extensão ofertado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro visa promover e valorizar a ação feminina na área tecnológica. A equipe de extensionistas é composta por graduandas da UFRJ das áreas da saúde e educação. O

projeto ocorreu em uma escola pública municipal do estado do Rio de Janeiro, de agosto a julho de 2019, com uma aula semanal de 4 horas.

O processo contou com 28 participantes entre 12 e 16 anos, de ambos os sexos. A seleção baseou-se nos critérios: Baixo desempenho nas turmas regulares; Queixas de leitura e escrita e Multirrepetência. Respeitando o cronograma semestral da instituição traçou-se as seguintes competências-alvo do programa: funções executivas, Codificação e decodificação, Associação dos canais visual e motor, Níveis de Organização da informação e manipulação de representações concretas e abstratas.

### **3.1. Analisando, Decompondo e recriando Games**

A primeira atividade ocorreu como um circuito de três jogos: a) **Quem sou eu?**<sup>1</sup> consiste em um tabuleiro impresso com representações imagéticas da flora, fauna, ícones midiáticos e históricos, pontos turísticos e cartas correlatas aos signos indutores presentes no tabuleiro; b) <sup>2</sup>**A academia da mente: Um a um** composto de 26 cartas com figuras de conjuntos diversos (animais, automóveis, flores...) e números na face posterior, 2 cartas com símbolos de igualdade e diferença; c) Game **MoonWalk**<sup>3</sup> composto de um tabuleiro quadrado, malhado 8 x 8 e 64 fichas de anterior e posterior branca e preta. A turma foi dividida em grupos proporcionais e direcionados ao mediador disponível. Nas três etapas do circuito a **mediação** teve por alvo o alinhamento lógico às seguintes etapas:

**EXPERIMENTAÇÃO I:** Duas ou três partidas eram jogadas de acordo com as regras do jogo. Durante a partida, o mediador propunha reflexões relativas às movimentações feitas em tabuleiro, utilizando-se da construção argumentativa dos estudantes na consciência de estratégias incoerentes e também otimização dos bons encadeamentos lógicos. **Habilidades Computacionais Trabalhadas:** Abstração, Paralelismo;

**ANÁLISE E DECOMPOSIÇÃO:** Após as partidas e compreensão das regras explícitas do jogo, segue-se para as camadas de abstração. Considerando a linguagem como um código hierárquico, disposto do nível concreto (sintaxe) ao mais abstrato (semântica) [Seminério, 1984], e o jogo como possível mediador entre a linguagem e o pensamento [Vigotsky, 1983], os estudantes foram direcionados através do discurso à concretização das regras e objetivos. Busca-se no exercício matemático, através das discussões, convergências com os princípios da álgebra booleana, por exemplo. **Habilidades Computacionais Trabalhadas:** Abstração, Coleta, Decomposição e Análise de dados, Simulação;

**EXPERIMENTAÇÃO II:** Posterior a estruturação do jogo em conceitos, inicia-se outra partida, os alunos fazem a mediação e julgamento sobre os movimentos produzidos. **Habilidades Computacionais Trabalhadas:** Abstração, Representação e Automação;

**INOVAÇÃO:** Nesta etapa os estudantes são desafiados a alterar, criar novas regras, objetivos e obstáculos para o jogo ou lidarem com modificações sugestionadas pelo mediador (Figura 4). **Habilidades Computacionais Trabalhadas:** Simulação, Representação;

### **4. Resultados Parciais e Discussão**

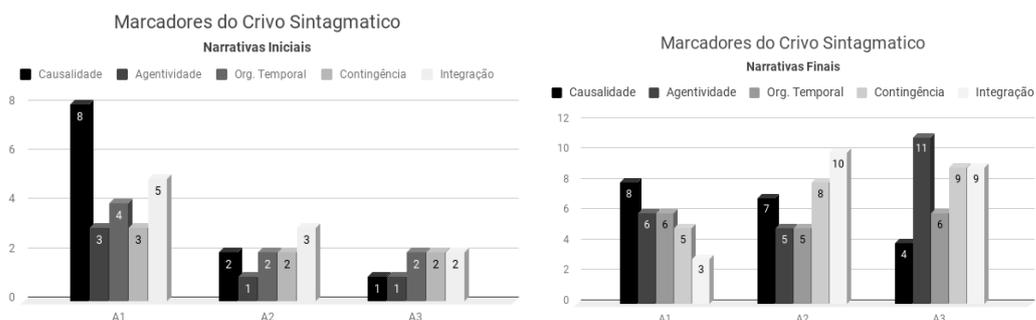
A escolha pela abordagem desplugada fora propiciada pela indisponibilidade de recursos na instituição. A conexão de internet se mantém precária e os computadores não atendem a demanda de sala de aula. Quanto ao pensamento computacional, as habilidades balizadas como relevantes foram resultado da correspondência entre o planejamento curricular e as “Diretrizes para o ensino da computação” (SBC, 2017). O

pensamento computacional, contextualizado ao ensino fundamental pode ser visto na Tabela 1:

**Tabela 1 - Correlação Pensamento Computacional e Exercício atrelado à competência**

Abstração, Representação e Automação	Organização lógica de objetos com base em atributos singulares ou compartilhados (cor, tamanho, forma, texturas, detalhes...), pensamento algorítmico, compreensão e manipulação autônoma das informações
Coleta, Decomposição e Análise de Dados	Identificação de padrões, projeção de sistemas, relação entre dados, inferências, ilustração de estruturas nos mais diversos templates (lista, quadro de x entradas, grafos, árvores...)
Paralelismo	Identificação de atividades executáveis em concomitância
Simulação	Definição ou simulação de experimentos

Quanto a execução das atividades, pontua-se o envolvimento dos alunos e suas principais dificuldades nas propostas: Gradualmente os alunos demonstraram maior facilidade de argumentação, composição lógica e resolução de problemas frente aos novos desafios. Estes passaram a manifestar adaptações de esquemas de solução anteriores às novas propostas. O avanço da receptividade e entrosamento aluno-mediador também pôde ser observada, até mesmo nos alunos que aparentavam ser mais dispersos. Observou-se também que tarefas que demandam maior nível de abstração, passaram a ter intermediação dos próprios alunos.



**Gráficos 1 e 2. Média de ocorrência de Marcadores Textuais das narrativas iniciais e finais, respectivamente.**

Os gráficos 1 e 2 manifestam o desenvolvimento textual através de comparações de narrativas iniciais e finais de três alunos. No eixo vertical consta a média mínima e máxima do aparecimento de cláusulas textuais de cada texto, e no eixo horizontal, em barras, o posicionamento dos Alunos A1, A2 e A3 na média. Para a análise, considerou-se aspectos macroestruturais descritos no crivo sintagmático de [Seminério, 1998]: Causalidade, Agentividade, Organização Temporal, Contingência e Integração.

Os dados denotam melhoras significativas no corpo textual dos alunos. Destaca-se o aumento na utilização de elementos de integração/coesão textual, contingência (entrelaçamento de acontecimentos), organização temporal e agentividade. Tais marcadores são essenciais na comunicação e apontam preocupação com a

linearidade textual, fluência e intenção dialética uma vez que a principal motivação para a escrita compartilhada é o entendimento do potencial leitor.

## 5. Considerações Finais

O vigente trabalho é um recorte da atuação em instituições educacionais de áreas conflagradas e pouco acolhidas em recursos materiais. Tem por finalidade a exposição de metodologias benéficas aos alunos com histórico de problemas de aprendizagem não alcançados pelas políticas públicas de saúde. Como trabalhos futuros, objetiva-se proceder com o atual com o uso a utilização de computadores e introdução à linguagem de programação. Publicação da análise detalhada dos resultados em um artigo posterior.

## Referências

GUARDA, Graziela; GOULART, Ione. Jogos Lúdicos sob a ótica do Pensamento Computacional: Experiências do Projeto Logicamente. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 486, out. 2018. ISSN 2316-6533.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira /INEP/ (2018). “Índice de desenvolvimento da educação brasileira - 4º e 5º série”. <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=2671975>, Julho

\_\_\_\_\_. (2018). “Índice de desenvolvimento da educação brasileira - 8º e 9º série”. <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=2739371>, Julho

**Jogo Quem sou eu? Master**. São Paulo: Toia. 1 jogo (Papel cartão, tabuleiro);

**Jogo Um a Um Academia da Mente**. São Paulo: Estrela. 1 jogo ( 25 fichas, 26 cartas com figuras e números, 2 cartas com símbolos, 1 ampulheta );

**Jogo MoonWalk**. São Paulo: Mind Lab: Artigos Recreativos. 1 jogo (1 tabuleiro - 64 peças “dupla face” - 1 pino claro - 1 pino escuro);

Marques, C. V. M. EICA – **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, 2017.

Ruedaa, M. R, PhD, Paz-Alonso, P. M.PhDb (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). “**Metaproceto: 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

Shimamura A. e J. Metcalfe (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.

Sociedade Brasileira de computação (2018), “**Itinerário Formativo da Computação**”<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1216-itinerario-informativo-da-computacao>, Julho.

**Vigotsky, L. S.** (2005). “**Pensamento e linguagem.**” São Paulo: Martins Fontes (194 páginas) ( 1ªed. 1987).

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