

# Investigação de correlação entre a habilidade de computar e desempenho cognitivo na Educação Infantil

Gustavo A. Caetano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mestrado em Ciência da Computação

Faculdade de Campo Limpo Paulista (FACCAMP) – Campo Limpo Paulista – SP

gustavo.caetano13@gmail.com

***Abstract.** Recent studies suggest that the ability to compute is crucial and that is present in the development of basic skills like reading, writing and calculating. Assuming a precise definition of what is computing based on the "Turing Machine" model [Turing 1936], the aim of this work is to propose an experimental investigation to verify the correlation between the ability of children to compute and their corresponding cognitive performance in kindergarten.*

***Resumo.** Estudos recentes sugerem que a capacidade de computar é fundamental e que está presente no desenvolvimento de habilidades básicas como ler, escrever e calcular. Assumindo uma definição precisa do que é computar, baseada no modelo de Computação "Máquina de Turing" [Turing 1936], o objetivo deste trabalho é propor uma investigação experimental para se verificar a existência de correlação entre a capacidade de crianças computarem e o seus correspondentes desempenhos cognitivos na Educação Infantil.*

## 1. Introdução

A Computação ou informática, entendida como o corpo de conhecimentos acerca de computadores, sistemas de Computação e suas aplicações, engloba aspectos teóricos, experimentais, de modelagem e de projeto. Atualmente, o aprendizado desses conceitos é reservado apenas àqueles que optam por cursos na área. Porém, segundo o *Computer Science Teachers Association* [CSTA 2011], a grande maioria das profissões do século XXI exige uma compreensão da Ciência da Computação. Profissionais de entretenimento, comunicação, saúde, entre outros, precisam ter conhecimentos de Computação para auxílio na busca por soluções de problemas em suas áreas, bem como na construção das soluções. Conhecimentos de Computação são fundamentais para todos, não apenas para pessoas com interesse fundamental em Computação. O ensino de conhecimentos de Computação para crianças pode melhorar a capacidade de leitura, escrita e aritmética delas [Wing 2006]. Assumindo a premissa de que a capacidade de computar é fundamental, pesquisadores vêm estudando formas de melhorar a educação infantil, fundamental, média e superior, colocando uma grande ênfase em conceitos computacionais. Oliveira [Oliveira 2014] realizou estudos com alunos do 6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental com o objetivo de correlacionar a habilidade de computar com o desempenho escolar dos alunos, e em suas conclusões pôde-se verificar uma correlação significativa, sugerindo que a habilidade de computar parece ser fundamental nesta fase da educação.

Este artigo relata um trabalho em desenvolvimento que tem como objetivo investigar experimentalmente a hipótese de que exista uma correlação entre a capacidade de crianças de Educação Infantil computar e seus correspondentes desempenhos cognitivos na escola. Para suportar essa proposta, este artigo propõe e desenvolve um modelo de Computação baseado no modelo “Máquina de Turing” [Turing 1936], porém adaptado para a faixa etária envolvida. Na Seção 2 serão abordadas as habilidades cognitivas e computacionais estudadas neste artigo e na Seção 3 as atividades propostas. A seção 4 trata das considerações finais.

## 2. Habilidades cognitivas e computacionais estudadas

Usamos a capacidade de computar o tempo todo, escolhendo a refeição que iremos comer, procurando um nome em ordem alfabética em uma lista, montando um quebra-cabeça, escolhendo o que vestir. Para realizarmos estas atividades precisamos abstrair, pensar e realizar cálculos para escolher a melhor solução dentro de cada contexto. E para que isso aconteça, precisamos desenvolver habilidades.

Para colocar em prática a proposta deste artigo, os experimentos serão realizados na escola de Educação Infantil do UNASP (Centro Universitário Adventista de São Paulo). Foi observado o plano de ensino desta escola para que as atividades desenvolvidas se adequassem à faixa etária. O plano de ensino desta escola está dividido em Assuntos, sendo que cada Assunto possui várias habilidades onde as crianças são avaliadas. Foram selecionadas algumas habilidades de cada um dos Assuntos para serem aplicados neste trabalho conforme a Tabela 1. Este conjunto de habilidades possui natureza cognitiva e é uma parte do conjunto de habilidades tratada na escola pesquisada.

**Tabela 1. Assuntos e Habilidades cognitivas (desempenho cognitivo)**

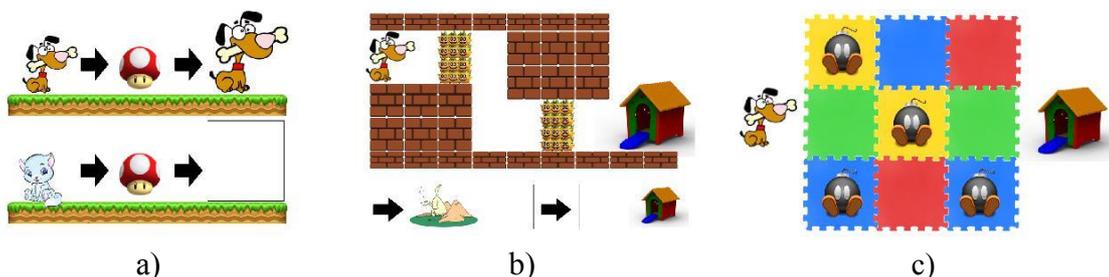
<b>Assuntos</b>	<b>Habilidades cognitivas</b>
Linguagem Oral e Escrita	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecer e identificar o nome dos personagens das histórias lidas;</li> <li>● Expressar ideias e opiniões no momento da roda;</li> <li>● Conseguir completar frases oralmente.</li> </ul>
Natureza e Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar as principais fases do desenvolvimento da sua vida;</li> <li>● Identificar suas características físicas;</li> <li>● Identificar e nomear as dependências de uma casa.</li> </ul>
Conhecimento Lógico-Matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar as diferentes formas geométricas tais como: quadrado, triângulo e círculo;</li> <li>● Identificar os números (1 ao 3);</li> <li>● Discriminar os tamanhos: grande e pequeno.</li> </ul>
Identidade e Autonomia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar o que lhe deixa feliz ou triste;</li> <li>● Cuidado com os materiais individuais e coletivos da sala.</li> </ul>
Artes Visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pintar os desenhos propostos pela professora;</li> <li>● Expressar-se por meio de desenho livre;</li> <li>● Conseguir montar quebra-cabeça simples.</li> </ul>
Movimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conseguir reconhecer seu corpo como uma figura humana;</li> <li>● Dramatizar cenas e personagens propostos pela professora.</li> </ul>
Princípios e Valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar alguns de seus dons e de seus colegas.</li> </ul>
Educação Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Possuir a imagem global do próprio corpo.</li> </ul>

Com base nas habilidades cognitivas contidas na Tabela 1, faixa etária envolvida e no modelo “Máquina de Turing”, os seguintes conceitos computacionais serão abordados nas atividades a serem propostas:

- *Abstração*: conhecendo os elementos do domínio de uma função e suas imagens correspondentes, a criança deve abstrair o que a função faz;
- *Cálculo*: conhecendo o que a função faz, a criança deve calcular a imagem de um determinado elemento de domínio, ou seja, qual o resultado da função;
- *Leitura*: conhecendo a descrição da função apresentada em alguma linguagem, a criança deve “ler” e entender o que a função faz;
- *Escrita*: conhecendo o que a função faz, a criança deve projetar e “escrever”, usando alguma linguagem, a descrição da função.

## 2. Descrição das atividades

Com o objetivo de medir a habilidade de computar das crianças, foi desenvolvido um teste contendo oito atividades, todas possuindo conceitos fundamentais de Computação de acordo com a abordagem da Seção 2. O teste foi previamente validado com um experimento piloto no qual três crianças de 3 a 6 anos, escolhidas aleatoriamente na escola participaram.



**Figura 1. a) Exemplo das atividades da Parte 1. b) Exemplo das atividades da Parte 2. c) Exemplo das atividades da Parte 3.**

As atividades foram desenvolvidas e adaptadas sob inspiração do personagem *Super Mario Bros* [Nintendo 2014], sendo nosso personagem um cachorro chamado *Brow*. As atividades foram aplicadas em uma sala preparada contendo som ambiente, personagens em pelúcia espalhados pelo local, um tapete emborrachado para a realização das atividades 6, 7 e 8 e um experimentador vestido a caráter com as roupas do personagem *Brow*, visando familiaridade com os objetos e o conforto das crianças ao realizarem o experimento. O teste foi dividido em três partes:

- *Parte 1 - Atividades 1, 2 e 3*: avaliar a habilidade de calcular e abstrair. A criança deverá abstrair qual a função do cogumelo/monstrinho/estrela através dos exemplos demonstrados na própria atividade e calcular qual será o resultado da sentença, colando uma figura correspondente à opção correta no local indicado (Figura 1a);
- *Parte 2 - Atividades 4 e 5*: avaliar a habilidade de “leitura”, “escrita” e cálculo. A criança deverá compreender a sequência de movimentos pré-

estabelecidos e “ler” os movimentos do personagem *Brow*. Depois calcular os passos que estão faltando e colar figuras correspondentes às opções corretas para que o *Brow* chegue à sua casinha (Figura 1b);

- *Parte 3 – Atividades 6, 7 e 8*: avaliar a habilidade de abstração, “leitura”, “escrita” e cálculo. A criança deverá instruir, através da fala, o personagem *Brow* a andar pelo tapete, desviando das bombas em seu caminho até chegar à sua casinha. A instrução que a criança deverá dar será apenas a cor que o personagem deverá se movimentar, sendo válido apenas um movimento por fileira do tapete. Na atividade 8, a criança deve instruir o personagem a recolher três moedas espalhadas pelo tapete, sendo que, recolhendo uma moeda, o personagem deve depositá-la no baú para seguir para a próxima. As moedas deverão ser recolhidas na ordem estabelecida e uma de cada vez (Figura 1c).

#### 4. Considerações finais

O mundo atual exige mais do que apenas ler, escrever e realizar operações matemáticas. É exigida do ser humano uma quantidade enorme de atividades, e modelos computacionais existem para auxiliar os pensamentos das pessoas neste mundo frenético em que vivemos. Toda mudança exige esforço e dedicação. Para começarmos a utilizar a capacidade de computar, precisamos nos adaptar a novas práticas e modelos. Suspeitamos que é necessário começar a ensinar modelos computacionais desde as séries iniciais da Educação Infantil, com o propósito de aprimorar a capacidade computacional das crianças, para que quando elas se tornarem adultas, possam ser capazes de resolver problemas complexos com maior facilidade.

Abstração, cálculo, leitura, escrita e criatividade são fundamentais para a capacidade de computar. É preciso ensinar às pessoas métodos e modelos computacionais, não apenas informática. Existindo correlação entre a capacidade de crianças de Educação Infantil computar e seus correspondentes desempenhos cognitivos na escola, poderá se trazer luz para a questão sobre a habilidade de computar ser fundamental para crianças, o que engrossaria resultados de estudos já realizados sobre o assunto em outros contextos.

#### 5. Referências

- CSTA (2011) “CSTA K-12 Computer Science Standards”, [http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA\\_K-12\\_CSS.pdf](http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf), Julho.
- Nintendo (2014) “Super Mario 3D World”, <http://supermario3dworld.nintendo.com>, Julho.
- Oliveira, O. L., Nicolleti, M. C., Cura, L. M. (2014) Quantitative Correlation between Ability to Compute and Student Performance in a Primary School. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA, ACM Press, pp. 505-510.
- Turing, A. M. (1936) On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. In *Proceedings of the London Mathematical Society*, Ser. 2, vol. 42, pp.230-265.
- Wing, J. M. (2006) Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, pp. 33-35.