

# A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica

---

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Nayara Araújo Cardoso**  
**Renan Rhonalty Rocha**  
**Maria Vitória Laurindo**  
(Organizadores)

# **A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

## Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P964	A produção do conhecimento na engenharia biomédica [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-382-8 DOI 10.22533/at.ed.828190106  1. Biomedicina – Pesquisa – Brasil. 2. Robótica. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória.  CDD 610
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica” consiste em um livro de publicação da Atena Editora, com 21 capítulos em volume único, nos quais apresentam estratégias para as técnicas e tecnologias na produção de trabalho em saúde.

As Tecnologias em Saúde é um processo abrangente, por meio do qual são avaliados os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias em saúde, levando-se em consideração aspectos como eficácia, efetividade, segurança, custos, custo-efetividade, entre outros, a mesma deve ser compreendida como conjunto de ferramentas, entre elas as ações de trabalho, que põem em movimento uma ação transformadora da natureza. Desse modo, além dos equipamentos, devem ser incluídos os conhecimentos e ações necessárias para operá-los: o saber e seus procedimentos.

Entretanto, o sentido contemporâneo de tecnologia, portanto, diz respeito aos recursos materiais e imateriais dos atos técnicos e dos processos de trabalho, sem, contudo, fundir estas duas dimensões. Além disso, dado o grande desenvolvimento do saber técnico-científico dos dias atuais, este componente saber da tecnologia ganha qualidade estatuto social adicionais. Assim, novas tecnologias são lançadas no mercado todos os dias e com isso as demandas pela incorporação pelo sistema de saúde geradas pelas indústrias, pacientes e profissionais de saúde, têm crescido e continuará crescendo.

Com o intuito de colaborar com os dados já existentes na literatura, este volume traz atualizações sobre novas tecnologias que implementam melhores estratégias terapêuticas, que podem inovar o tratamento dos pacientes de um modo mais prático e resolutivo, assim esta obra é dedicada tanto à população de forma geral, quanto aos profissionais e estudantes da área da saúde. Dessa forma, os artigos apresentados neste volume abordam: aplicabilidade da robótica em terapia para reabilitação de pacientes com perdas de membros; jogo educativo para avaliação cognitivo-motor de deficientes intelectuais, avaliação da resposta da frequência cardíaca de adultos durante teste cardiopulmonar; tecnologias aplicadas à oftálmica como forma de melhorar a qualidade de vida; exposição à radiação ionizante em cirurgias ortopédicas; considerações sobre o espectro luminoso da descarga eletrocirúrgica; desenvolvimento de hidrogéis de quitosana associados a Ibuprofeno para liberação controlada; sistema de identificação de alimentos baseado em imagens de porções alimentares; a hemólise como fator interferente em parâmetros bioquímicos; planejamento em área estética de implante instalado tardiamente pós exodontia - relato de caso clínico e epidemiologia do Alzheimer.

Sendo assim, almejamos que este livro possa colaborar com informações relevantes aos estudantes e profissionais de saúde sobre diferentes tecnologias e técnicas aplicada à saúde, que podem ser usadas para aprimorar a prática profissional, e também para a população de forma geral, apresentando informações atuais sobre

técnicas e tecnologias aplicadas á saúde.

Nayara Araújo Cardoso

Renan Rhonalty Rocha

Maria Vitória Laurindo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1** **APLICABILIDADE DA TERAPIA ROBÓTICA NA REABILITAÇÃO EM PÓS-OPERATÓRIO DE ESOFAGECTOMIA**

Daniela Santana Polati da Silveira  
Jéssica Peixoto de Araújo  
Maria Lúcia Pedroso Lourenço  
Pedro Melhado Trovo  
Renata Carvalho Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.8281901061**

### **CAPÍTULO 2 ..... 5** **ADAPTAÇÃO DE UM PROJETO DE ROBÔ HUMANOIDE IMPRESSO EM 3D EM UMA PRÓTESE SENSORIAL DE MEMBRO SUPERIOR**

Gustavo Pasqua de Oliveira Celani  
Roberto Luiz Assad Pinheiro  
Mariana Brandão Silvério  
Rani Sousa Alves  
Elisa Rennó Carneiro Dester  
Fabiano Valias de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.8281901062**

### **CAPÍTULO 3 ..... 14** **MAO3D - PROTETIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR ADULTO COM A TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D**

Maria Elizete Kunkel  
Patrícia Bettiol Abe  
Marcelo Pasqua  
Israel Toledo Gonçalves  
Lucas de Macedo Pinheiro  
Sandra Maria Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.8281901063**

### **CAPÍTULO 4 ..... 30** **SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA APRESENTAR AS VARIAÇÕES NO CENTRO DE MASSA NO DISCO PROPRIOCEPTIVO DE FREEMAN**

André Roberto Fernandes da Silva  
Antônio Vinícius de Moraes  
Leandro Lazzareschi  
Silvia Regina Matos da Silva Boschi  
Terigi Augusto Scardovelli  
Alessandro Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8281901064**

### **CAPÍTULO 5 ..... 40** **ESPECTROSCOPIA RAMAN APLICADA NA OBSERVAÇÃO DE PRINCÍPIO ATIVO DE REPELENTE DE INSETOS NA PELE**

Michele Marin da Costa  
Landulfo Silveira Jr.  
Renato Amaro Zângaro  
Marcos Tadeu Tavares Pacheco  
João Dias da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.8281901065**

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO-MOTOR DE DEFICIENTES INTELLECTUAIS COM JOGO EDUCATIVO	
Letícia Gonçalves Segatto Mariana Cardoso Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
UM NOVO ALGORITMO DE EVOLUÇÃO DIFERENCIAL BASEADO EM SIMULATED ANNEALING PARA RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA	
Reiga Ramalho Ribeiro Priscila Dias Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
SISTEMA BASEADO NA WEB DE ESPECIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS APLICADO EM RAIOS-X	
Walter Lima Ramirez Filho Lourdes Mattos Brasil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>87</b>
A NEW MEASURE TO EVALUATE SUBTHRESHOLD RESONANCE IN NEURONS	
Rodrigo Felipe de Oliveira Pena Vinicius Lima Cordeiro Cesar Augusto Celis Ceballos Renan Oliveira Shimoura Antônio Carlos Roque da Silva Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>94</b>
REPEATABILITY OF GAIT RANGES OF MOTION IN THE PRESENCE OF STROKE	
Vanessa Lucas dos Santos Gisele Francini Devetak Elisangela Ferretti Manffra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>107</b>
AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADULTOS DURANTE TESTE CARDIOPULMONAR	
Elisângela de Andrade Aoyama Vera Regina Fernandes da Silva Paz Marília Miranda Forte Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>113</b>
ASSISTIVE TECHNOLOGY OF OPHTHALMIC MEMBRANE OCCLUSIVE FROM NATURAL LATEX	
Jaqueline Alves Ribeiro Suéilia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010612</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
VALORES DE EXTINÇÃO TOPOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE QUALIDADE DE IMAGENS DE FUNDO DE OLHO	
Alexandre Gonçalves Silva Marina Silva Fouto Angélica Moises Arthur Rangel Arthur	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>131</b>
EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE EM CIRURGIAS ORTOPÉDICAS	
Celso Júnio Aguiar Mendonça Frieda Saicla Barros Bertoldo Schneider Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>141</b>
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESPECTRO LUMINOSO DA DESCARGA ELETROCIRÚRGICA	
Elton Dias Junior Evaldo Ribeiro Bertoldo Schneider Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010615</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS DE QUITOSANA ASSOCIADOS A IBUPROFENO PARA LIBERAÇÃO CONTROLADA	
Amanda de Castro Juraski Sônia Maria Malmonge Nasser Ali Daghasanli Juliana Kelmy Macário Barboza Daguano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010616</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>159</b>
SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS BASEADO EM IMAGENS DE PORÇÕES ALIMENTARES	
Yuri Malinowsky Shiga Kristy Soraya Coelho Joao da Silva Dias Giselle Lopes Ferrari Ronque	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010617</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>169</b>
A HEMÓLISE COMO FATOR INTERFERENTE EM PARÂMETROS BIOQUÍMICOS	
Luma Carolina Santos da Silva Graziéli Ferreira Carmargo Camilla Lazzaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010618</b>	

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>177</b>
<b>DOENÇA DE ALZHEIMER: ESTIMATIVAS EM USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE OSÓRIO/RS</b>	
Cristiano Serrano Tubelo Filho	
Gabriel Corteze Netto	
Camilla Lazzaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010619</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>187</b>
<b>UPPER LIMB EXOSKELETON BY PNEUMATIC MUSCLES</b>	
Filipe Loyola Lopes	
Larissa Guimarães Veríssimo	
Elton Silva de Moraes	
Raphael Sander de Souza Pereira	
Rani de Souza Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010620</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>190</b>
<b>PLANEJAMENTO EM ÁREA ESTÉTICA DE IMPLANTE INSTALADO TARDIAMENTE PÓS EXODONTIA – RELATO DE CASO CLINICO</b>	
Edith Umasi Ramos	
Luan Pier Benetti	
Luiz Gustavo Cavalcanti Bastos	
André Carlos de Freitas	
Tainara Tejada Camacho	
Ana Paula farnezi Bassi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010621</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>203</b>

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO-MOTOR DE DEFICIENTES INTELECTUAIS COM JOGO EDUCATIVO

**Letícia Gonçalves Segatto**

Departamento de Engenharia Elétrica  
Uberlândia – Minas Gerais

**Mariana Cardoso Melo**

Universidade Federal de Uberlândia  
Uberlândia – Minas Gerais

**RESUMO:** Indivíduos com deficiência intelectual (DI) apresentam dificuldades em habilidades que requerem atenção, memorização e compreensão de conceitos. Dessa forma, a utilização de Tecnologias Assistivas aplicada na área da educação, permite a criação de novas estratégias para estimular e quantificar o aprendizado. Apesar dos jogos serem considerados um recurso eficiente para facilitar o aprendizado, a literatura existente de técnicas e protocolos de experimentos com deficientes intelectuais ainda são limitados. Esta pesquisa visa verificar a eficiência dos jogos educacionais como potenciais tecnologia assistiva, para auxiliar no desenvolvimento cognitivo desse público. O jogo foi dividido em níveis de dificuldades e, além disso, possui três categorias que se diferenciam pelo tipo de estímulo que o jogador está recebendo, que pode ser visual, auditivo, ou com ambos. Com isso, poderá ser analisada a evolução dos jogadores baseado quantidade de acertos durante toda etapa do jogo e o tempo total para execução. E também

indicar quais recursos tecnológicos mais adequados para potencializar o processo de aprendizagem do deficiente intelectual. O jogo de memória conta com uma interface gráfica e protótipo de joystick, caracterizado por uma caixa acrílico e nove botões com diferentes cores. É apresentada ao voluntário uma sequência de imagens coloridas. Após a apresentação, o participante deve selecionar o botão com a cor correspondente da sequência apresentada. O jogo foi aplicado em voluntários com DI e pôde-se observar considerável redução de erros entre as sessões, evidenciando os jogos educacionais como potencial tecnologia assistiva para auxiliar no aprendizado e no desenvolvimento cognitivo dessas pessoas. Trabalhos futuros serão necessários para identificar o estímulo mais eficiente para potencializar o aprendizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia Assistiva. Deficiência Intelectual. Cognição. Jogos. Educação Inclusiva.

**ABSTRACT:** Individuals with Intellectual Disability (ID) present difficulties in activities that require attention, memorization and understanding of concepts. In this way, the use of Assistive Technologies applied in the area of education, allows the development of new strategies to stimulate and quantify learning. Although games are considered an efficient resource to help on the learning process,

the existing literature on techniques and protocols for experiments involving people with Intellectual Disability is still limited. This research aims to verify the efficiency of educational games as potential assistive technology, to assist in the cognitive development of this public. The game was divided into levels of difficulty and, in addition, has three categories that differ by the type of stimulus that the player is receiving, which can be visual, auditory, or both. With this, it is possible to analyze the evolution of the players based on the number of correct colors selected during the whole stage of the game and the total time to execute. And also indicate which technological resources are most adequate to enhance the learning process of the people with Intellectual Disability. The memory game has a graphical interface and a prototype joystick, characterized by an acrylic box and nine buttons with different colors. A sequence of colored images is presented to the volunteer. After the presentation, the participant must select the button with the corresponding color of the presented sequence. The game was applied to volunteers with ID and it was possible to observe a considerable reduction of errors between the sessions, evidencing the educational games as potential assistive technology to aid in the learning and the cognitive development of people with Intellectual Disability. Future work will be needed to identify the most effective stimulus to enhance learning.

**KEYWORDS:** Assistive Technology, Intellectual Disabilities Cognitive, Educational Technologies, Inclusive Education.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Aprendizado é o processo de aquisição de novas informações que vão ser retidos na memória, a partir de técnicas utilizadas no processo de memorização. Aprendizagem e memória são recursos complementares, uma vez que a memória é o processo de armazenamento de informações que foram aprendidas, as quais podem ser evocadas posteriormente. A formação da memória indica que ocorreu o aprendizado e, para que ocorram novos aprendizados, a memória é fundamental para processar conexões com informações já retidas. [18]

Para gerar memórias duradouras requer tempo e envolve três processos principais para formação: codificar, consolidar e relembrar. Todas as informações adquiridas e experiências vivenciadas são armazenadas em memórias utilizadas posteriormente, ou seja, construímos nossa identidade por causa de hábitos, de habilidades que são aprendidas, lembradas e vivenciadas. [4, 5,6,8,18]

Segundo Medina et al. (2008) há diferentes tipos de memórias as quais envolvem diferentes regiões encefálicas, podendo ser classificadas quanto ao tempo de retenção, que podem ser sensoriais, de curto ou longo prazo, ou em relação à natureza da informação armazenada, que são memórias explícita (declarativas) ou implícita (não declarativas). [4,5,6,8,18]

A aprendizagem e a memória relacionadas ao processo de cognição do ser

humano é uma área amplamente investigadas por diversos campos da ciência. Quando este tema é abordado no contexto de disfunções cognitivas, formas de mensurar aprendizado se tornam subjetivas. [18]

Segundo Saridaki et al.(2012), deficiência intelectual é um termo que referencia certas limitações de crianças e adultos em desenvolvimento mental, comunicação e habilidades sociais. Essas limitações levam a um aprendizado mais lento, além disso, crianças com deficiência intelectual podem demorar a falar, andar e ter dificuldades com cuidados pessoais como se vestir ou comer. Além de referenciar a falta ou atraso de habilidades comportamentais adaptativas, como: linguagem expressiva e recíproca, notoriedade de dinheiro, direções, responsabilidades, entender e seguir regras, atividades cotidianas, autoestima e habilidades ocupacionais. [16]

Embora o conhecimento a respeito dos fatores causais da deficiência intelectual ainda seja limitado, as condições consideradas são: genética, adquirida (congenita ou desenvolvida) ou sociocultural. Da mesma forma, em relação ao nível de função intelectual anormal, a definição de deficiência cognitiva tem uma classificação genérica. Assim, na proporção em que o indivíduo demonstra incapacidade ou dificuldade para realizar determinadas tarefas adquiridas houve a discriminação dos quatro graus de deficiência: profundo, grave, moderada e leve. [7]

Sendo assim, as características dos indivíduos com deficiência intelectual, podem ser visto pela Tabela 1, na qual está classificado por idade e por grau de severidade. É importante distinguir as limitações e habilidades de cada grupo, a fim de estabelecer corretas intervenções e auxílios. [7]

	0 a 5 anos	6 a 20 anos	21 anos e mais velho
	Maturação e Desenvolvimento	Treinamento e Educação	
Severidade	Maturidade e Desenvolvimento.	Pode interagir com a sociedade.	É a capacidade de adquirir habilidades sociais e de trabalho.
Médio	Comunicação geralmente desenvolvida e habilidade social. Provavelmente pode não ser identificado até o início escolar.	Dificuldade de conhecer objetos escolares.	Pode ser capaz de se manter a si mesmo economicamente em condições de trabalho superprotegido.
Moderado	Pode falar e aprender para comunicação. Algumas dificuldades com habilidades motoras.	Pode falar e aprender para comunicação. Pode aprender cuidados pessoais e hábitos saudáveis.	Pode ser empregado no trabalho sob condições de proteção.
Severo	Expressivas limitações em habilidades motoras.	Podem falar e aprender a comunicar-se. Podem aprender a ter cuidados pessoais e hábitos.	Pode contribuir parcialmente para manter-se economicamente sobre total supervisão.
Profundo	Delay significativo, mínima área funcional de habilidades motoras.	Indivíduos que não podem cuidar de si mesmo, necessita de auxílio a todo o momento.	Algum desenvolvimento motor e linguagem. Podem aprender cuidados pessoais limitados.

Nesse sentido, a educação inclusiva desenvolve e adapta técnicas como tentativa de reduzir tais limitações e promover o desenvolvimento desse público com o uso de Tecnologia Assistivas. [11]

Tecnologia Assistiva (TA) é a aplicação do conhecimento e habilidades relacionadas aos *Assistive Products* (AP), que incluem dispositivos, equipamentos, instrumentos ou software. Esses dispositivos podem ser planejados ou adaptados para ajudar pessoas deficientes intelectuais na comunicação diária, na independência, no aprendizado e nas atividades sociais como os jogos, por exemplo. [1, 3, 12, 13, 20]

O objetivo da Tecnologia Assistivas, quando aplicado na área da educação, é uma estratégia para o aluno realizar o que precisa. Valoriza o seu jeito de fazer e criar novas alternativas para comunicação, mobilidade, interação social, resolução de problemas e brincadeiras. [11,12, 14]

Estudos recentes mostram o impacto positivo da TA na qualidade de vida de pessoas com deficiência intelectual. Com isso, tem-se dado uma maior atenção ao potencial que a tecnologia assistiva tem em propiciar independência e autonomia para deficientes intelectuais, por meio de jogos educacionais. [1,3,12,13,20]

Nesse contexto, os jogos educacionais digitais são considerados como ferramenta de apoio ao aprendizado de Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE). Os jogos se destacam como uma eficiente ferramenta pedagógica por estimular o interesse, atenção, a concentração e memória do usuário. E, com a utilização de som e imagens, se tornam visualmente atrativos contribuindo assim para uma maior fixação dos conteúdos trabalhados. Além disso, alguns jogos possuem características lúdicas, que ativam a imaginação e propiciam o exercício cognitivo. [9, 19]

Martins. et al (2011) desenvolveram um jogo com uma interface simples e claramente organizada, em que utilizaram a tela de um computador, som e um controlador. O controlador é um tipo de comando para o jogo em que foi disposto três botões nas cores azul, amarelo e verde, para indivíduos sem dificuldades motoras. O objetivo do trabalho foi avaliar a evolução de pessoas deficientes intelectuais ao utilizar jogos sérios. [10]

Nos primeiros testes realizados, os voluntários mostraram-se motivados, focados, se divertindo e interessados em repetir o jogo para obter melhores pontuações. No primeiro momento os testes foram realizados com a finalidade de validar o jogo com o público alvo e avaliar o interesse dos mesmos com os recursos utilizados no jogo. [10]

Silva (2012), especialista em métodos e técnicas de ensino, avaliou a utilização do lúdico como recurso pedagógico no processo de ensino das crianças deficientes intelectuais. Na pesquisa realizada durante 28 dias em uma escola que atende 84 pessoas com DI, o autor destacou a importância do jogo no processo de aprendizado em sua pesquisa, analisando a contribuição do Jogo de Xadrez como tal recurso. [17]

Segundo Silva (2012), foi possível constatar nos resultados da pesquisa a melhoria das habilidades como a autonomia e percepção, que obteve uma melhora em 80% dos casos analisados. O raciocínio lógico desenvolveu-se em 60% dos casos. cerca de 40% dos voluntários obtiveram um bom desempenho na tomada de decisão, memória, socialização e 20% dos casos apresentou melhoria na agilidade. [17]

Outro trabalho foi realizado por Chang et al.(2014) com três participantes deficientes intelectuais adultos com grau moderado. Um dos estudantes tinha capacidade limitada de comunicação oral e o outro tinha epilepsia leve. O sistema de jogo que combinava som e imagens foi criado para treinar as habilidades de reciclagem de produtos que foram divididos em quatro categorias: plástico, metal, vidro e papel O jogo fornecia resposta imediatas caso o jogador colocasse os itens na caixa incorreta ou não obedecia à indicação do desenho na tela, uma vez que era necessário colocar na caixa o item no mesmo formato do desenho que aparecia na tela. [2]

O estudo avaliou a eficácia de um sistema para jogo com estímulos de tarefas vocacionais, em que foi constatada a evolução das habilidades adquiridas durante o jogo, uma vez que durante a fase de manutenção, realizada após quatro semanas da última sessão, a taxa média de sucesso de todos os participantes foi de aproximadamente 85%. [2]

Pereira (2013) constatou que as crianças que possuíam grau leve de deficiência intelectual, após repetidas sessões, obtiveram um bom desempenho. Foi ressaltado que estratégias de ensino que utilizam jogos como recurso no aprendizado, auxiliam no processo de memorização, assim como técnicas para que o aluno desenvolva a habilidade de tomar decisões e resolver problemas. Mas apesar dos jogos serem considerados um recurso eficiente para facilitar o aprendizado, a literatura existente de técnicas e protocolos de experimentos com deficientes intelectuais ainda são limitadas. [15]

Apesar dos jogos serem considerados um recurso eficiente para facilitar o aprendizado, a literatura existente de técnicas existente de técnicas e protocolos de experimentos com deficientes intelectuais ainda são limitados. Poucos estudos apresentam a efetividade dos mesmos para aprendizagem utilizando outros métodos de quantificação além de índices no próprio jogo e a percepção do acompanhante.

Para tanto, nesse estudo foi elaborado um jogo de memória, com diferentes níveis de dificuldade, baseada na quantidade de cores a serem memorizadas, com três categorias, nas quais um grupo receberia estímulo visual das cores, outro, auditivo e outro receberia tanto o estímulo auditivo quanto visual. Sendo assim, desejava-se comprovar a eficiência dos jogos educacionais de quantitativa a fim de criar um índice de aprendizado em características de desempenho, baseado quantidade de acertos durante toda etapa do jogo e o tempo total para execução. E verificar também qual categoria apresenta melhor resultado, indicando recursos tecnológicos mais adequados para potencializar o processo de aprendizagem do deficiente intelectual.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O procedimento experimental utilizado adotado para realizar a análise quantitativa da aprendizagem será composta de 4 etapas:

- (a) elaboração do jogo
- (b) recrutamento dos voluntários
- (c) validação do jogo
- (d) análise e classificação de dados.

A fim de cumprir o objetivo e avaliar o potencial do jogo da memória como tecnologia assistiva para deficientes intelectuais, foi desenvolvida uma interface que permitirá que o jogador possa interagir com o protótipo do joystick. Primeiramente o usuário visualiza numa interface gráfica uma sequência de figuras coloridas e, ao finalizar a apresentação, indicará no protótipo qual a sequência de cores memorizadas, pressionando botões com cor correspondente.

### 2.1 Interface Gráfica

A interface proposta foi desenvolvida em linguagem de programação C#. O jogo desenvolvido possui três categorias que se diferenciam pela maneira que o jogador memorizará as cores, ou seja, se diferenciam pelo tipo de estímulo que o jogador está recebendo, que pode ser auditivo, visual, e por meio de ambos simultaneamente.

A estrutura do jogo será demonstrada na Figura 1.

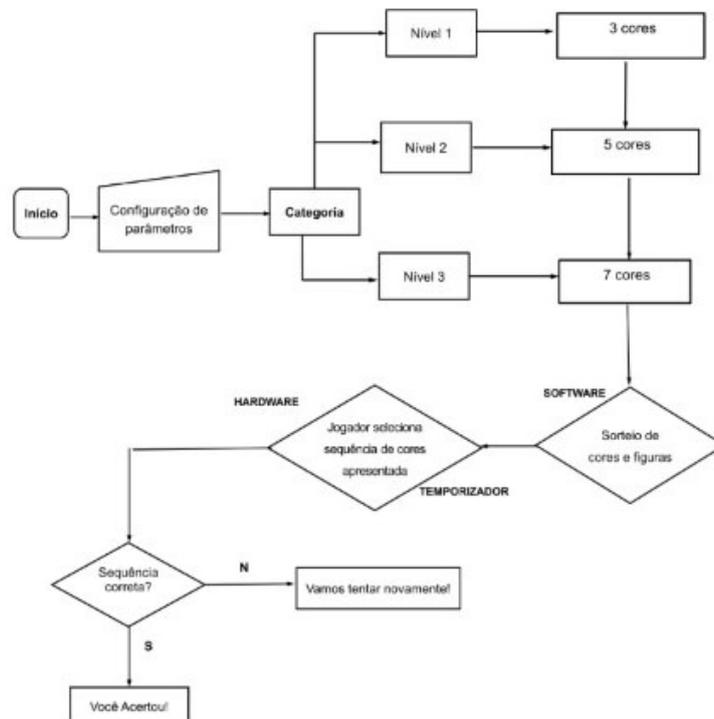


Figura 1 – Visão geral do jogo.

As etapas do jogo se dividem da seguinte forma:

- a) Início e Configurações de Parâmetros

Ao iniciar o jogo, o usuário irá se deparar com a primeira tela, mostrada na Figura

2, na qual se realiza as configurações de parâmetros.



Figura 2 – Interface Gráfica inicial.

#### b) Categorias

O que diferencia as categorias é a forma como o jogador terá que memorizar a cor. A Categoria 1, o jogador verá somente as imagens que estão sendo mostradas. A Categoria 2, o jogador poderá visualizar qual imagem está sendo mostrada e será informado a cor de cada uma por som. A Categoria 3, será informado sonoramente a cor para o voluntário memorizar, assim, não será apresentado nenhuma imagem. Nesse projeto, os voluntários foram selecionados para cada categoria por meio de um sorteio.

#### c) Nível

O que diferencia os níveis é a quantidade de cores que o jogador terá que memorizar. O nível 1, é composto somente de 3 imagens, o nível 2 de cinco imagens, o nível 3 sete imagens e o nível 4 é composto de nove imagens. Ao clicar no botão iniciar, será mostrada para outro usuário, em outra tela, a sequência de imagens para que o mesmo memorize. A Figura 3 é correspondente ao nível 3, em que é apresentado para o jogador uma sequência de 7 imagens. Cada imagem fica disponível para o jogador 5 segundos. Caso a categoria seja somente auditiva, é emitido somente um som com a cor a ser memorizada.

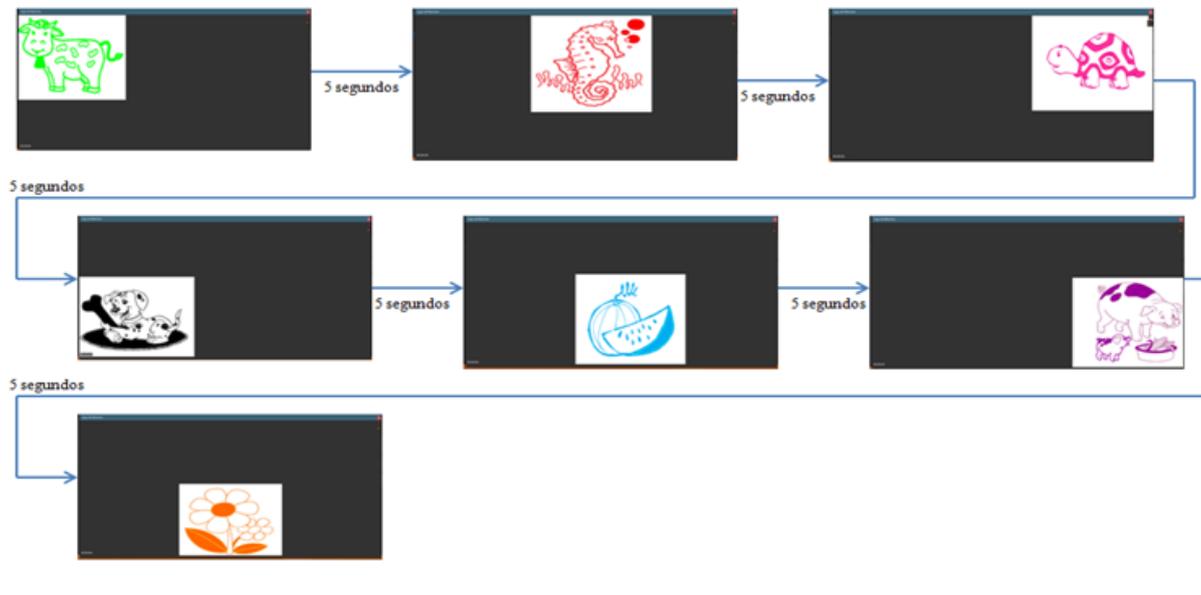


Figura 3 – – Exemplificando a execução do Nível 3, Categoria 1.

Após 25 segundos, será mostrada uma tela (ou áudio, caso a categoria seja somente auditiva), com uma mensagem para que o jogador pressione os botões de acordo com a sequência apresentada, como expressada na Figura 4.

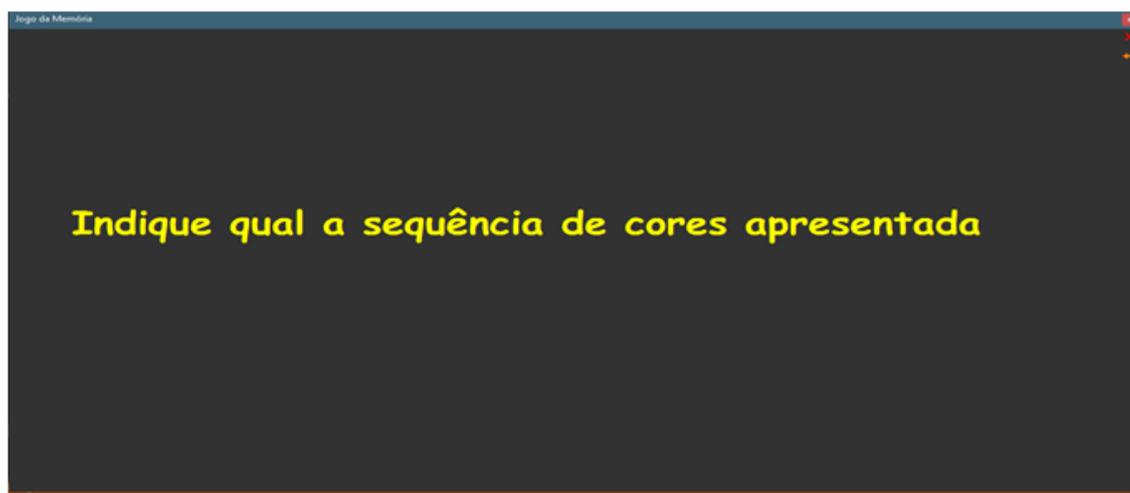


Figura 4 – Software solicitando, através de uma mensagem, que o jogador indique a sequência de cores.

As imagens mostradas no jogo da memória atendem os seguintes critérios: objetos do cotidiano, animais silvestres, domésticos e exóticos, itens escolares, meios de transportes, o alfabeto oficial da língua portuguesa, diversos modelos de brinquedos, frutas, verduras, legumes, doces e algumas figuras geométricas. Assim, é possível facilitar a assimilação das imagens mostradas no jogo com objetos cotidianos.

A interface gráfica comunica-se com o protótipo do joystick via USB (Universal Serial Bus), de modo que, a informação sobre cada botão pressionado é enviada para interface sendo possível comparar a sequência correta com a sequência apresentada.

Caso a sequência de cores apresentada corresponda com a sequência selecionada nos botões, aparecerá a seguinte mensagem, “Você acertou”. Se, ao finalizar a seleção de cores nos botões, a sequência não for correta, será apresentada a mensagem “Vamos tentar novamente!”.

Para o desenvolvimento do protótipo do joystick foram considerados aspectos dos estudos realizados que abordam a eficiência de dispositivos que chamam atenção com cores no processo de desenvolvimento cognitivo. Desse modo, foi projetada uma caixa no tamanho 40x40x20cm de material acrílico, como mostra a Figura 5, na qual nove botões estão dispostos de maneira aleatória e devidamente espaçados para que o usuário possa interagir com o software.

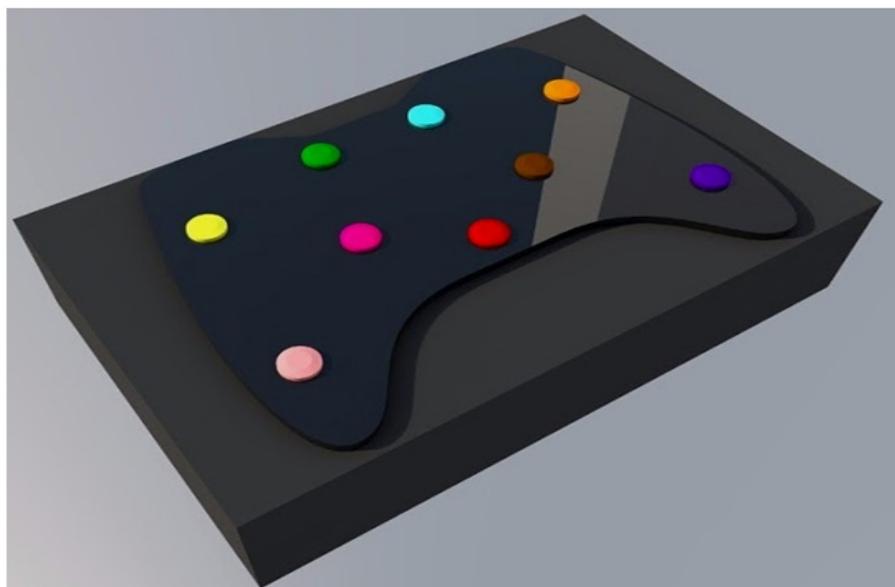


Figura 5 – Ilustração do modelo do protótipo do joystick.

### 3 | PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Os dados foram coletados a partir da amostra de 5 voluntários deficientes intelectuais de grau moderado e que também não possuem nenhum distúrbio visual, como o daltonismo. Cada nível do jogo foi executado 3 vezes, com cada voluntário, em dias diferentes e alternados. Em cada dia, repetiu a aplicação do nível 5 vezes com cada jogador. Sessão, neste trabalho, referencia-se ao dia de aplicação do nível.

Foi analisado o tempo de resposta dos jogadores e o quanto isso influencia nos resultados, se a quantidade de acertos da sequência de imagens superou os erros, se foram desenvolvidos estratégias para memorização.

Participaram do experimento três voluntários com DI de grau leve e dois voluntários DI de grau moderado, três do sexo feminino e dois do sexo masculino. Foram aplicados os níveis 1, 2 e 3 para os voluntários deficientes intelectuais.

Foi realizado um sorteio para dividir dois voluntários por categoria. As voluntárias 1 e 2, foram sorteadas para participar da Categoria 1. Os voluntários 3 e 4, para

participar da Categoria 2 e a Voluntária 5 sorteada para participar da Categoria 3. A sexta Voluntária sorteada também para participar da Categoria 3, desistiu na quarta sessão, por esse motivo, foi excluída da pesquisa

Os deficientes intelectuais recrutados a partir da indicação da diretora e pedagoga da Associação de Apoio ao Deficiente do Liberdade (AADL). É uma instituição cuidadora de deficientes intelectuais, situada em Uberlândia, Minas Gerais, que atende alunos com deficiência. Vale destacar que o projeto de pesquisa, no que se refere ao uso do software e a eficiência dos jogos educacionais como potencial tecnologia assistiva, foi aprovado pelo Comitê de Ética, cujo número é 79586917.8.0000.5145.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos dados coletados, foi analisado a redução do percentual de erro. Cada nível foi repetido 5 vezes no mesmo dia (sessão). Os erros são contabilizados quando o voluntário erra qual a sequência de cor memorizada. É somada a quantidade de erros por dia e, posteriormente, é avaliada a evolução que cada voluntário teve.

Os gráficos apresentados na Figura 6 e Figura 7, mostram o desempenho individual dos voluntários que foram sorteados para participar da Categoria 1, durante as três sessões realizadas de cada nível. O Voluntário 1 apresentou redução percentual de erro nos três níveis, comparando a sessão 1 a sessão 3. O nível 1 teve uma redução aproximada de 37,5%, o nível 2, 90% e, o nível 3, apenas 14,5%.

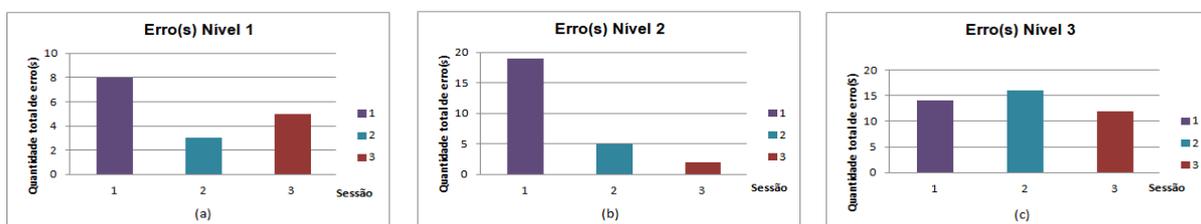


Figura 6 - Quantidade total de erro(s) por nível, Categoria 1, voluntária DI 1, em que (a) representa nível 1, (b) representa nível 2 e (c) representa nível 3.

O Voluntário 2 também apresentou redução no percentual de erro nos três níveis. Em relação à evolução da sessão 1 a sessão 3, o nível 1 teve redução de 60%, o nível 2, aproximadamente 33% e, o nível 3, reduziu 52%.

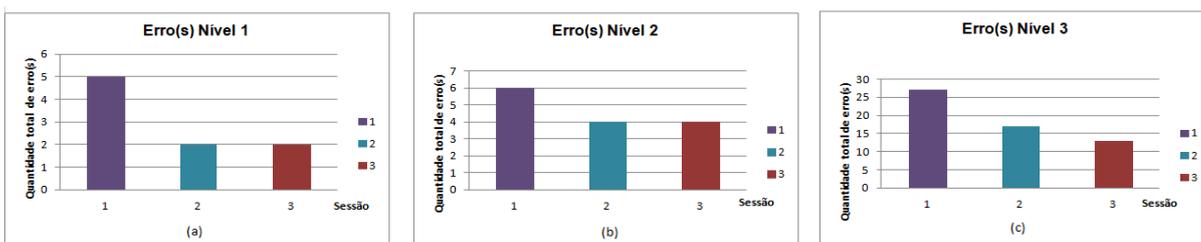


Figura 7- Quantidade total de erro(s) por nível, Categoria 1, voluntária DI 2, em que (a) representa nível 1, (b) representa nível 2 e (c) representa nível 3.

Os gráficos da Figura 8 a Figura 9, indicam o desempenho dos Voluntários 3 e 4, sorteados para participarem da Categoria 2. O Voluntário 3, no nível 1, comparando a sessão 1 a sessão 3, houve um aumento do erro de 40%. No entanto, houve uma redução do percentual de erro nos níveis 2 e 3, 36% e 21%, respectivamente.

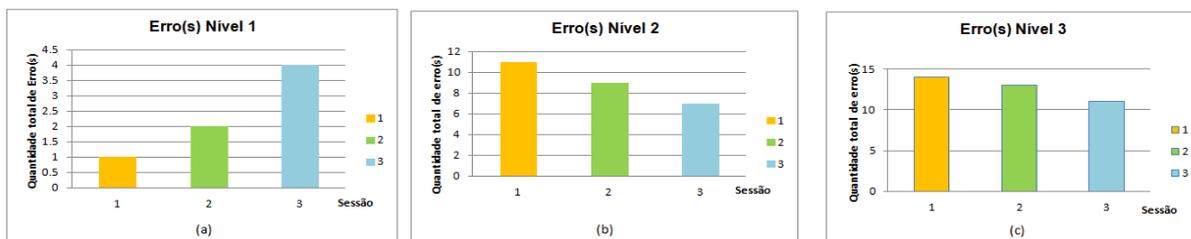


Figura 8 - Quantidade total de erro(s) por nível, Categoria 2, voluntário DI 3, em que (a) representa nível 1, (b) representa nível 2 e (c) representa nível 3.

O Voluntário 4, demonstrou redução de erro nos três níveis, comparando a primeira sessão e a última, no nível 1 reduziu 14,3%, nível 2, 16,7% e, no nível 3, 53,4%.

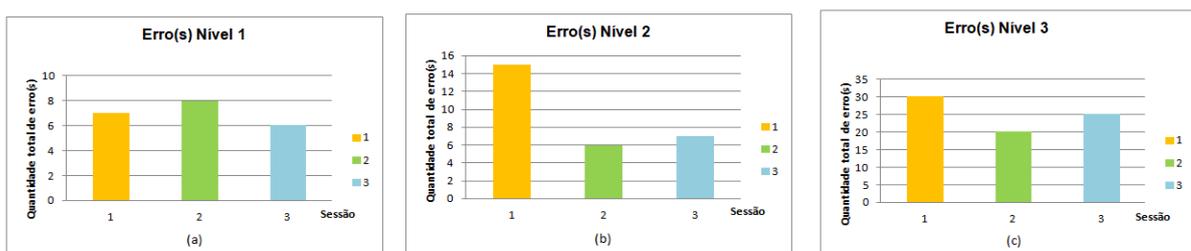


Figura 9 - Quantidade total de erro(s) por nível, Categoria 2, voluntário DI 4, em que (a) representa nível 1, (b) representa nível 2 e (c) representa nível 3.

A Figura 10, mostra o desempenho do Voluntário 5, que foi sorteada para participar da Categoria 3. A Voluntária 6 que foi sorteada também, desistiu de participar do jogo no quarto dia de aplicação. Sendo assim, não foi possível analisar os resultados da mesma. Segundo os dados coletados da Voluntária 5, houve redução de erro somente no nível 1 e no nível 2, aproximadamente 66% e 16%, respectivamente. Porém, no nível 3, verificou-se um aumento de 10% na sessão 3 em relação a sessão 1.

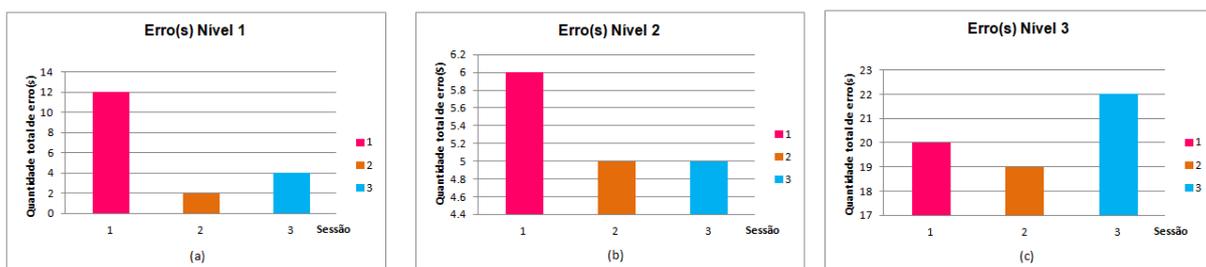


Figura 10 - Quantidade total de erro(s) por nível, Categoria 3, voluntária DI 5, em que (a) representa nível 1, (b) representa nível 2 e (c) representa nível 3.

Além disso, a fim de analisar a qual a relação do tempo no índice de erro dos voluntários deficientes intelectuais, foi aplicado o método de correlação, que é qualquer relação dentro de uma ampla classe de relações estatísticas que envolva a dependência de duas variáveis. Neste contexto, foi observado o valor de coeficiente de correlação amostral  $r$ , onde foi realizada a associação entre o erro e o tempo de execução. O coeficiente de correlação tem a seguinte variação:  $-1 \leq r \leq 1$ , em que valores próximos de -1 a relação inversa e o valor próximo de 1 representa a relação direta. A Tabela 6 a correlação das variáveis foi consideravelmente fraca analisando o valor de  $r$ .

<b>Voluntário</b>	<b>Valor R<sup>2</sup></b>
Voluntária DI 1	0.2366
Voluntária DI 2	0.0771
Voluntário DI 3	0.0337
Voluntário DI 4	0.0038
Voluntária DI 5	0.0163

Tabela 2 – Valores do coeficiente de correlação por Voluntário DI

Dessa forma, pode inferir-se que para essa amostra de dados o tempo de execução não teve relação com o índice de erro dos voluntários deficientes intelectuais.

## CONCLUSÕES

Dentre os tipos de memória trabalhadas nesse jogo, explora-se a memória sensorial que tem habilidade de reter informações após a finalização dos estímulos iniciais através dos dois sentidos trabalhados, visão e audição. As informações retidas na memória sensorial são passadas para memória de curto prazo através do processo de atenção. Neste contexto, pode-se observar que os voluntários que se desconcentravam devido a algum distúrbio externo, erravam a sequência de cores, principalmente as primeiras imagens apresentadas.

A memória de curto prazo é responsável por reter uma pequena quantidade de informações recebidas, em torno de sete itens ou menos. Por isso, o índice de erro no nível 3 é maior que o nível 1 e 2. E, de acordo com as evidências, os voluntários que articulavam as cores em voz alta, lembravam com mais facilidade posteriormente.

Segundo as metodologias estudadas, o armazenamento e a transferência de informações podem ser melhorados no ato da repetição. Assim, o uso repetido contribui com a eficiência das conexões de sinapse, facilitando a passagem de impulsos nervosos. Portanto, o esquecimento ocorre na memória de longo prazo, quando as conexões sinápticas anteriormente fortalecidas entre os neurônios de uma rede neural tornam enfraquecidos.

Outra memória requisitada neste tipo de jogo é um tipo de Memória Implícita: a Memória de Procedimentos, que abrange habilidades, hábitos e comportamentos,

que podem ser agrupados devido à necessidade de repetição para que a mesma se manifeste. Além disso, alguns voluntários, que desenvolveram algumas técnicas de memorização, como a associação das cores a algum objeto conhecido ou até mesmo os objetos que lhes eram apresentados, caracterizando também a memória associativa.

A emoção foi um aspecto observado que interferiu nos resultados negativamente. Em algumas sessões, os voluntários deficientes intelectuais mostravam-se mais agitados e em outros tristes, sendo as sessões com maior percentual de erro. Além disso, alguns DI não conheciam as cores que lhes foram apresentados, então em muitos momentos confundiam as cores rosa e roxo. Além disso, quando as cores repetiam em momentos diferentes, 80% dos deficientes intelectuais entendiam que era para selecionar o botão quantas vezes a cor repetiu, não respeitando a sequência de repetição.

Uma constatação relevante também foi a quantidade de informações fornecidas ao longo das sessões. Segundo alguns voluntários, ao repetir a quinta sessão, o acúmulo de cores memorizadas anteriormente os confundiam. Sendo assim, é necessário atentar-se ao fato da quantidade de informações manipulados no processo de aprendizado. Em certas situações, as interfaces computacionais desenvolvidas não se preocupam com tal fato, disponibilizando interfaces com muitos recursos que podem confundir o usuário.

Embora não foi possível atestar qual tipo de categoria mostrou-se mais eficiente no processo de memorização, o jogo será testado posteriormente com um maior número de sessões e com voluntários hígidos e deficientes intelectuais sem nenhum distúrbio visual e auditivo. Com isso, será analisado que tipo de estímulo influencia mais no aprendizado em geral: o visual, auditivo ou visual e auditivo simultaneamente.

Contudo, devido aos resultados apresentados e à redução de erros entre as sessões, o jogo da memória pode ser uma potencial tecnologia assistiva para auxiliar no aprendizado e no desenvolvimento cognitivo de pessoas com deficiência intelectual.

## REFERÊNCIAS

- [1] BOOT, F. H. et al. Access to assistive technology for people with intellectual disabilities: a systematic review to identify barriers and facilitators. *Journal of Intellectual Disability Research*. v. 62 part 10 p. 900-921, Outubro 2018.
- [2] CHANG, Y. et al. A computer-based interactive game to train persons with cognitive impairments to perform recycling tasks independently.
- [3] DANDASHI, Amal et al. Enhancing the Cognitive and Learning Skills of Children with Intellectual Disability through Physical Activity and Edutainment Games. *International Journal of Distributed Sensor Networks* (2015).
- [4] FINE, Cordelia. *The Britannica Guide to the Brain: A Guide Tour of the Brain – Mind, Memory and Intelligence*. 4. Ed. London: Robinson, 2008, 365 p.
- [5] HOOPER, Judith; TERESI, Dick. *The Tree-Pound Universe*. New York: Macmillan, 1986. 1st

Printing, Hardbound, 410 p.

[6] HUNT, Morton M. The universe within: a new science explores the human mind. Michigan: Simon and Schuster, 1982. 415 p.

[7] KATZ, Gregorio; PONCE, E. L. Intellectual disability: definition, etiological factors, classification, diagnosis, treatment and prognosis. México, v.50, 2007

[8] MACDONALD, MATTHEW. Your Brain: The Missing Manual. Britannica Guides: Running Press, 2008. 256 p.

[9] MAFRA, Sônia R. C. O Lúdico e o Desenvolvimento da Criança Deficiente Intelectual. Secretaria de Estado da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2444-6.pdf> Acesso em: 27 de junho 2017.

[10] MARTINS, T. et al. Serious game as a Tool to Intellectual Disabilities Therapy: Total Challenge. Industrial Electronics Department, University of Minho Guimarães, Portugal.

[11] MALAQUIAS, Fernanda Francielle de Oliveira Realidade Virtual como Tecnologia Assistiva para Alunos com Deficiência Intelectua. Technology and Disability, v. 25, n. 2, p. 107-116, 2013.

[12] MCKNIGHT, Lorna; DAVIES, Chris. Current Perspectives on Assistive Learning Technologies. The Kellogg College Centre for Research into Assistive Learning Technologies. University of OXFORD. January, 2013. Disponível em: <http://www.kellogg.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2015/03/Current-Perspectives-onAssistive-Learning-Technologies.pdf> Acesso em: 27 de junho 2017.

[13] MECHLING, L. C. Assistive Technology as a Self-Management Tool for Prompting Students with Intellectual Disabilities to Initiate and Complete Daily Tasks: A Literature Review. University of North Carolina Wilmington.

[14] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC) / SINDICATOS DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO (SEESP). Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental. Séries Atualidades Pedagógicas 6. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000463.pdf> Acesso em: 27 de junho 2017.

[15] PEREIRA, J. E. A Infância e a Deficiência Intelectual: Algumas Reflexões. 2012, [S.l.: s.n.], 2012.

[16] SARIDAKI, M. et al. Digital Games-Based Learning for Students with Intellectual Disability, in Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices, T. Connolly, M. Stansfield and L. Boyle (eds), Information Science Reference Publishers, UK (2009)

[17] SILVA, João da Mata. O Lúdico como Metodologia para o Ensino de Crianças com Deficiência Intelectual. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira – Paraná. Dezembro 2012.

[18] SILVA, Maristerlla Borges. Efeito da introdução da predição de erro durante a reconsolidação da memória humana no desempenho de habilidades motoras. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, 2018.

[19] SILVA, Rosiani. A. et al. Utilização de Jogos para Pessoas com Necessidades Especiais: uma análise experimental. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). Vol. 1. No. 1. 2011.

[20] UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND, UNICEF; Assistive Technology for Children with Disabilities: Creating Opportunities for Education, Inclusion and Participation. New York, World Health Organization, 2013. Disponível em: <https://www.unicef.org/disabilities/files/Assistive-Tech-Web.pdf> Acesso em: 27 de junho 2017.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**NAYARA ARAÚJO CARDOSO** - Graduada com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada – INTA. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia – ESAMAZ. Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral. Membro do Laboratório de Fisiologia e Neurociência, da Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral, no qual desenvolve pesquisas na área de neurofarmacologia, com ênfase em modelos animais de depressão, ansiedade e convulsão. Atualmente é Farmacêutica Assistente Técnica na empresa Farmácia São João, Sobral – Ceará e Farmacêutica Supervisora no Hospital Regional Norte, Sobral – Ceará.

**RENAN RHONALTY ROCHA** - Graduado com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA. Especialista em Gestão da Assistência Farmacêutica e Gestão de Farmácia Hospitalar pela Universidade Cândido Mendes. Especialista em Análises Clínicas e Toxicológicas pela Faculdade Farias Brito. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia - ESAMAZ. Especialista em Micropolítica da Gestão e Trabalho em Saúde do Sistema Único de Saúde pela Universidade Federal Fluminense. Farmacêutico da Farmácia Satélite da Emergência da Santa Casa de Sobral/CE, possuindo experiência também em Farmácia Satélite do Centro Cirúrgico. Membro integrante da Comissão de Farmacovigilância do referido hospital. Foi coordenador da assistência farmacêutica de Morrinhos/CE por dois anos. Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

**MARIA VITÓRIA LAURINDO** - Graduada com titulação de Bacharel em Enfermagem pelo Centro Universitário INTA – UNINTA. Foi bolsista no hospital da Santa Casa de Misericórdia de Sobral (SCMS) no setor de Quimioterapia, participei do programa de monitoria na disciplina de Patologia Humana e fui integrante do Projeto de Extensão Humanização Hospitalar. Assim como, desenvolvi ações em educação e saúde como extensionista para pacientes parturientes no hospital Santa Casa de Sobral (SCMS). Pós-Graduada em Urgência e Emergência pela Universidade Cândido Mendes – UCAM.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-382-8

