

COGIF - PLATAFORMA DE ANÁLISE E ESTÍMULO DE FUNÇÕES COGNITIVAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

Daniela Medeiros Batista ¹; Bárbara Santos Rabelo ²; Daniel Bruno Fernandes Conrado ³; Cristiane Norbiato Targa ⁴; Carlos Alexandre Silva ⁵

1 Daniela Medeiros Batista, Bolsista (IFMG/CNPq), Bacharel em Sistemas de Informação, IFMG Campus Sabará, Sabará - MG; dmedeirosbatista@gmail.com

2 Bárbara Santos Rabelo, Bacharel em Sistemas de Informação, IFMG Campus Sabará, Sabará - MG; barbara.rabelo@live.com

3 Coorientador: Pesquisador do IFMG, Campus Sabará; daniel.conrado@ifmg.edu.br

4 Coorientadora: Pesquisadora do IFMG, Campus Sabará; cristiane.targa@ifmg.edu.br

5 Orientador: Pesquisador do IFMG, Campus Sabará; carlos.silva@ifmg.edu.br

RESUMO

Evidências sobre como as pessoas aprendem têm crescido nas últimas décadas, inclusive por meio de pesquisas neurológicas, juntamente com um aumento da inovação educacional. As habilidades necessárias no mundo do trabalho são multidimensionais e pedem que os sistemas educacionais formem estudantes com muito mais do que apenas a capacidade de leitura, escrita e matemática. As pessoas precisam de competências cognitivas de ordem superior, tais como resolução de problemas complexos. Tendo como foco o desenvolvimento do aprendizado, diversos estudos têm sido realizados na área da Neurociência Cognitiva a respeito das capacidades mentais do ser humano. A Neurociência Cognitiva (NC) busca compreender como uma pessoa interpreta as informações e as transformam em aprendizado. Baseado em estudos que abordam dificuldades de aprendizado, com foco no desempenho do aluno de cursos de tecnologia da informação, neste trabalho apresentaremos os processos realizados e os resultados obtidos pelo projeto até o momento, como a aplicação do teste cognitivo de Stroop adaptado para jovens adultos, o qual foi aplicado a discentes de um curso de graduação na área de Informática em um Instituto Federal de Educação Tecnológica do Brasil; a produção de uma análise comparativa entre resultados obtidos e as notas dos alunos em disciplinas contextualizadas no âmbito da lógica computacional e matemática; a criação de uma primeira versão do teste de Stroop automatizada em Java; o desenvolvimento da plataforma CogIF com o teste de Stroop automatizado versão web e a realização dos treinamentos personalizados da plataforma CogniFit com voluntários. Esses estudos estão sendo feitos para embasar a implementação e evolução de um sistema web capaz de auxiliar a neurociência cognitiva. Pretende-se que o sistema, desenvolvido inicialmente para o uso dos discentes dos cursos de tecnologia do Instituto Federal de Minas Gerais Campus Sabará, seja uma ferramenta auxiliar na melhoria da qualidade do desempenho educacional, expandindo o uso de sua capacidade cerebral.

INTRODUÇÃO

Segundo (Elias, 2003; Rapaport, 1981) citado por (Mazer, Bello & Bazon, 2009),

a dificuldade de aprendizagem é apresentada ou percebida no momento do ingresso formal da criança na escola. É um período crucial para o desenvolvimento, em que o indivíduo deve cumprir tarefas desenvolvimentais, como adquirir competências nas relações interpessoais, sair-se bem na escola, aprender a ler e a escrever, manter uma conduta governada por regras.

Porém, esse acompanhamento nem sempre é realizado, e o aluno pode até mesmo chegar à universidade, sem trabalhar essas habilidades cognitivas que têm gerado impacto negativo em seu desempenho acadêmico. Segundo (Gatti, 1997) citado por (Coelho & Malheiro, 2019), “a manifestação das habilidades de cognição se caracteriza como um processo que está intimamente ligado a capacidade de o sujeito se tornar competente, isto é, de desenvolver competências cognitivas que possam ser consideradas essenciais para o desenvolvimento do intelecto”. Buscando entender esse mecanismo, desenvolveu-se este estudo com o objetivo maior de ajudar quem esteja na busca de uma solução para dificuldades de aprendizagem.

Evidências científicas sobre a construção do aprendizado, propiciaram o estabelecimento de princípios que vêm norteando a inovação educacional. Vários fatores interferem, positiva ou negativamente, no

desempenho escolar, como analisado por (Argollo et al., 2009). As dificuldades podem existir, simultaneamente, em diversas áreas dominantes do aprendizado como atenção, foco, velocidade de processamento e tempo de resposta, mas características físicas e sociais também contribuem com as insuficiências da participação escolar. Dentre suas subdivisões, a Neurociência Cognitiva tem como foco, o estudo a respeito das capacidades mentais do ser humano, como por exemplo, seu pensamento, aprendizado, inteligência, memória, linguagem e percepção.

No campo da Neurociência Cognitiva, um aspecto que tem se destacado é o teste neuropsicológico. Bases de testes têm sido elaboradas para auxílio em diversas áreas, incluindo a estudantil. Entre as atuais bases de testes neuropsicológicos, estão CogniFit (reconhecido pela comunidade científica com resultados publicados de forma independente em diversas publicações científicas, possuem programas de treinamento personalizado para diversas faixas etárias e dificuldades neuropsicológicas como em citado em (Korczyń, Peretz, Aharonson, & Gladi, n.d.) onde o programa foi utilizado para a melhora cognitiva em pessoas da terceira idade), NEPSY e NEPSY II (focado do desenvolvimento de crianças de 3 a 16 anos de idade em seis domínios funcionais, usado como referência em diversos artigos como em (Vargens, 2012), no qual o perfil de desempenho de escolares foi avaliado em tarefas de funções executivas pela bateria), Conners Kiddie CPT (K- CPT), (uma tarefa computadorizada utilizada na avaliação da atenção e do controle inibitório em crianças, utilizado em pesquisa nacionais e internacionais como em (Miranda, Sinnes, Pompeia, & Bueno, 2009), no qual foi usado para comparar o desempenho de crianças brasileiras com crianças americanas). Este projeto pretende desenvolver uma plataforma web baseada em conceitos da neurociência cognitiva e utilizando o arcabouço tecnológico imerso em subáreas da inteligência artificial como o aprendizado de máquina e as baterias de testes neuropsicológicos adaptados existentes.

METODOLOGIA

A pesquisa envolve temáticas de inteligência artificial, programação web e psicologia cognitiva, sendo as duas primeiras, presentes em disciplinas obrigatórias em cursos de Tecnologia da Informação (TI) do IFMG e a última em disciplina optativa comumente ofertada em matrizes curriculares de cursos de TI. Inicialmente foi realizado um estudo sobre os programas de treinamento cognitivo existentes, como o citado CogniFit¹, além de analisar os testes neurocognitivos aplicados por esses programas. Após esses estudos, decidiu-se aplicar o teste neurocognitivo de Stroop adaptado a jovens de 16 a 24 anos para os alunos do terceiro período do curso Bacharelado em Sistemas de Informação do IFMG Campus Sabará.

A partir desses resultados, analisou-se as notas acadêmicas dos alunos durante o primeiro e segundo ano de faculdade, as relacionando com os parâmetros do teste realizado. Após as análises com o objetivo de descobrir qual a melhor forma de aplicar testes no sistema web proposto, e com estudos iniciados sobre versões computadorizadas de testes neurocognitivos foi decidido realizar o avanço para a construção do sistema web em que foi planejado criar uma versão computadorizada do teste de Stroop, o mais parecido possível com a versão aplicada manualmente.

Em seguida foi iniciado o estudo da programação web no intuito de construir um esboço do portal ou sistema proposto neste trabalho. A princípio foram utilizados HTML, JavaScript e MySQL. Posteriormente, foram comprados 12 meses de treinamento personalizado e uma avaliação da plataforma CogniFit. Os testes estão sendo realizados remotamente com voluntários, cada um durante um período de 2 meses de treinamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O teste de Stroop foi originalmente desenvolvido por John Ridley Stroop (1935) e tem sido cada vez mais utilizado como teste neuropsicológico a fim de avaliar atenção. Segundo a adaptação escolhida (RAPOSO, 2012), para o estudo de validação do teste definiu-se as seguintes variáveis independentes: Sexo, Idade e Nível/ Ano de Escolaridade.

O teste foi aplicado para uma amostra de 18 alunos, sendo eles, os que compõem a turma de 3º período do curso Sistemas de Informação do Campus Sabará. A partir dos resultados foram realizadas comparações das

¹ www.cognifit.com

pontuações dos alunos nos testes com seus desempenhos nas disciplinas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do campus.

Como o objetivo final deste estudo é implementar uma plataforma web que identifique as dificuldades que provocam as deficiências no aprendizado e direcione o aluno para a solução desse problema, foi concluído que a pesquisa requisita a aplicação de novos testes de neurociência cognitiva, a fim de identificar quais outras habilidades neurocognitivas estão aliadas ao desempenho dos alunos nas disciplinas analisadas a partir do teste de Stroop.

Buscou-se aprofundar estudos a respeito do teste de Stroop, encontrando abundante material científico a respeito da versão computadorizada do teste, incluindo versões brasileiras. Com isso verificou-se disponibilidade dos softwares utilizados para que possam ser usados no desenvolvimento do projeto do site. Foi realizado o acesso ao Testinpacs, software adaptado e validado por Barbosa (2010) para que fosse feita uma análise sobre a viabilidade de aplicá-lo com a amostra do projeto.

Utilizou-se o artigo de Such (2010) para entender como foram aplicados os testes, a amostra escolhida e iniciou-se o estudo do código do teste de Stroop utilizado, onde foi usado o PEBL (MUELLER e PIPER, 2014), um programa de software de código aberto que permite aos pesquisadores projetar e executar experimentos psicológicos. Através de reuniões foi decidido aprofundarmos os conhecimentos em relação a esse programa e possivelmente criar uma adaptação do teste de Stroop automatizada.

Através da plataforma Sourceforge.net², foi possível fazer contato com Mueller, criador do software Pebl, em relação às modificações que gostaríamos de fazer no teste de Stroop. Pelo estudo do teste de Stroop computadorizado criado por Shane T. Muller, foi desenvolvida uma versão inicial desktop do teste de Stroop usando a linguagem Java, de forma que fosse mais parecido com o teste manual aplicado anteriormente, como mostra as imagens abaixo.

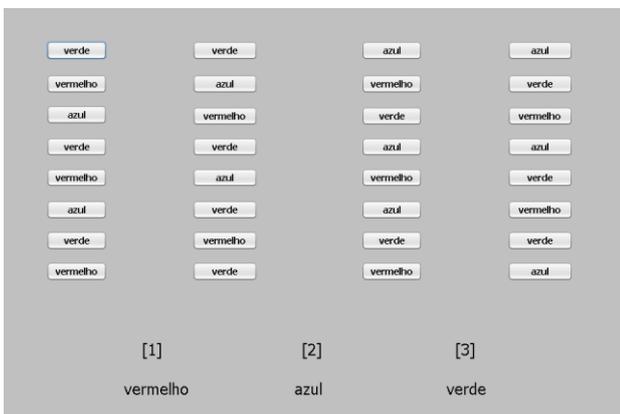


Figura 1: Parte 1 do teste de Stroop computadorizado desktop.

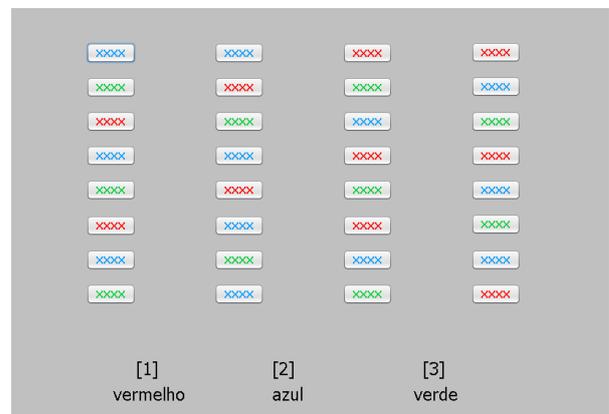


Figura 2: Parte 2 do teste de Stroop computadorizado desktop.

² <https://sourceforge.net>

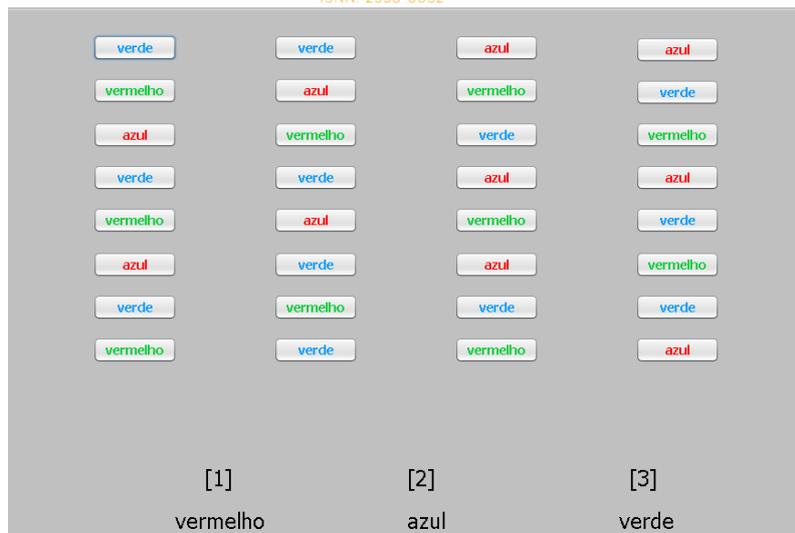


Figura 3: Parte 3 do teste de Stroop computadorizado desktop.

Um obstáculo encontrado foi o fato de que devido ao distanciamento social causado pela pandemia do covid-19, não podemos ter acesso aos alunos durante esse período de quarentena, o que não permite que apliquemos outros testes a eles no momento. Desta forma, o desenvolvimento do trabalho teve como foco o aprendizado da programação web e planejamento do sistema web, realizando curso online e produzindo o site com o teste de Stroop automatizado, para que seja aplicado aos alunos quando retornarem às atividades normais da faculdade IFMG Campus Sabará. Posteriormente, planeja-se iniciar o estudo de outros testes cognitivos para que tenham suas versões automatizadas construídas também no site do CogiF.

Após a aquisição do Treinamento personalizado no CogniFit, foi iniciado a realização dos testes com voluntários, de forma remota, através do Meet do Google, durante o período de 2 meses, Estes testes estão sendo realizados com o propósito de trazer mais conhecimento sobre a dinâmica e técnicas utilizadas pela plataforma para evoluir a construção da plataforma CogniFit.

CONCLUSÕES

Espera-se como resultado da pesquisa a criação de um portal ou sistema web educacional que auxilie discentes providos de bloqueios ou dificuldades específicas em aprendizagem, permitindo que os mesmos promovam autoconhecimento e autodesenvolvimento. O funcionamento do sistema levará em consideração preceitos de neurociência cognitiva com capacidade para aprimoramento contínuo em virtude da utilização de aprendizado de máquina. Do ponto de vista do estudante, a bolsista será capacitada para elaboração de pesquisa científica voltada para a produção de produtos e material para publicação, com abordagem de conteúdos de disciplinas do curso, como Programação Web, Algoritmos e Estrutura de Dados, Informática e Sociedade e Metodologia de Pesquisa. Do ponto de vista do aluno beneficiário da ferramenta, estes estarão tendo uma oportunidade gratuita de percepção de suas possíveis falhas ou dificuldades de aprendizado, criando a oportunidade de melhorá-las ou até mesmo eliminá-las, para que venha a ter um desempenho acadêmico cada vez melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] MAZER, Sheila Maria; BELLO, Alessandra Cristina Dal; BAZON, Marina Rezende. Dificuldades de aprendizagem: revisão de literatura sobre os fatores de risco associados. *Psicol. educ.*, São Paulo, n. 28, p. 7-21, jun. 2009. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752009000100002&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 19 jun. 2021.

[2] ARGOLLO, Nayara et al. Adaptação transcultural da Bateria NEPSY - avaliação neuropsicológica do desenvolvimento: estudo-piloto. *Aval. psicol.*, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 59-75, abr. 2009. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v8n1/v8n1a06.pdf>>. Acesso em 01 jul. 2019.

[3] KORCZYN, Amos D; PERETZ, Chava; AHARONSON, Vered; GILADI, Nir. CogniFit Program Improves Cognitive Abilities Among Older Adults. 10th International Kong/Springfield Pan-Asian Symposium on Advances in Alzheimer Therapy February 28, 29 - March 1, 2008; Hong Kong Disponível em: <https://www.cognifit.com/pdf/scientificValidation/Cognitive_Abilities.pdf>. Acesso em 05 jul. 2019.

[4] VARGENS, Fernanda L. C. Perfil de desempenho de escolares em tarefas de funções executivas avaliadas pela bateria NEPSY II. 2012. 75f. Dissertação (Mestrado) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/22394/Tese-13561.pdf>>. Acesso 05 jul. 2019.

[5] MIRANDA, Mônica C.; SINNES, Elaine G.; POMPEIA, Sabine. O K-CPT em uma amostra brasileira: descrição do desempenho e comparação com as normas norte-americanas. Revista de Psiquiatria Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 60-66, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-81082009000100011>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

[6] RAPOSO, Marta S. V. Adaptação do Teste Stroop de Cores e Palavras para Adultos Jovens; Psicologia Clínica e da Saúde; Covilhã, Junho de 2012; Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/2522/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Marta_Raposo.pdf>. Acesso 05 fev. 2020.

[7] NASCIMENTO, Sandra. Questionário “Os meus hábitos de estudo”, Programa de Métodos e Hábitos de Estudo. 2013 Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/SandraNascimento4/1sessao-o-questionario-de-habitos-de-estudo>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

[8] BARBOSA, Daniel F.; PRADA, Francisco J. A.; GLANNER, Maria F. ; NÓBREGA, Otávio de T.; CÓRDOVA, Cláudio. Resposta cardiovascular ao Stroop: comparação entre teste computadorizado e verbal. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 94, n. 4, p. 507-511, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/aop00510.pdf>>. Acesso 05 jun. 2020.

[9] MUELLER, Shane T.; PIPER, Brian J. The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. Journal of neuroscience methods, v. 222, p. 250-259, 2014. DOI: [10.1016/j.jneumeth.2013.10.024](https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024)

[10] SUCH, Suzan C. Comparação entre as versões manuais e computadorizadas dos testes Torre de Londres (ToL), Teste de STROOP (STROOP) e Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST), 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9ABJ48>>. Acesso em: 05 fev. 2020.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual

P. S. M. Lopes, C. A. Silva, L. Valtensir, C. N. Targa and D. B. F. Conrado, "A survey of recent developments in management cognitive neuroscience and machine learning in educational environment," 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2018, pp. 1-4, doi: [10.23919/CISTI.2018.8399206](https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399206).

Apresentação na forma de poster no VIII Seminário de Iniciação Científica - IFMG Campus Ribeirão das Neves

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado “CogIF - PLATAFORMA DE ANÁLISE E ESTÍMULO DE FUNÇÕES COGNITIVAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS” de autoria de Daniela M. Batista; Barbara S. Rabelo; Carlos A. Silva; Cristiane Norbiato Targa e Daniel B. F. Conrado foi apresentado na forma de pôster no VIII Seminário de Iniciação Científica - SIC, ocorrido durante o Planeta Inovação, no período de 12 a 14 de agosto de 2019, no IFMG Campus Ribeirão das Neves, promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.

Belo Horizonte, 14 de agosto de 2019



Neimar de Freitas Duarte
Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFMG

Figura 4: Certificado de participação do projeto no VIII Seminário de Iniciação Científica - IFMG Campus Ribeirão das Neves.

Artigo "Neurociência cognitiva - um novo conceito do aprender" aprovado no IV Congresso de Extensão Universitaria de AUGM - Santiago de Chile

Acesso do aceite: <https://www.congresoextensionaugm.cl/convocatoria/> (Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión)

Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Información y conocimiento para guiar intervenciones de extensión universitaria: relato de una experiencia en un barrio de Bahía Blanca (Argentina)	ARRECHEA, M.Paula; GRASSI, Nicolás Antonio; LIZAMA, Mauro Nicolás; MOLLO, M. Paula; SCHULZ, Matías Iván.	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Consumo de álcool e seus impactos sociais	Bárbara Miranda Sartori, Raquel Mary Ferreira, João Pedro Duarte Cardoso, Lorena Oliveira de Matos, Ana Lúcia Brunialti Godard	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Neurociencia cognitiva - um novo conceito do aprender	Bárbara Santos Rabelo, Daniela Medeiros Batista, Cristiane Targa, Daniel Conrado e Carlos Alexandre Silva.	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Conocimiento del idioma Guaraní en estudiantes de Medicina	Belen Gimenez, Andres Gimenez	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Salud, uso de redes sociales virtuales y afrontamiento al estrés de migrantes en Colombia, Chile y Panama	Benilda Layne Bernal, Pedro Álvarez Massi, Angélica Rodríguez	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Prácticas bioquímicas hospitalarias: El espermograma como práctica de Extensión de Educación Experiencial	Benmelej, Adriana; Villafañe, Noelia; Bertona, Ma. Lilian, Cabagna Zenklusen, Mariana	Aceptado
Eje 4: Formación de ciudadanía, derechos humanos e inclusión.	Educación en cárceles: desafíos de la extensión universitaria en un contexto complejo. El Programa de Educación Universitaria en Contexto de Encierro de la Universidad Nacional de Cuyo	Berro, Silvina; Busajm Mellado, Gastón; Escobar, Verónica; Moyano, Melissa; Salomón, Noelia.	Aceptado

Figura 5: Artigo aceite no AUGM (Chile).