

IMAGENS MENTAIS E DESEMPENHO ACADÊMICO EM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alexsandro Medeiros do Nascimento

Professor Adjunto I do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Doutor em Psicologia Cognitiva, (UFPE) – alexmeden@hotmail.com

Antônio Roazzi

Professor titular do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Doutor em Psicologia Cognitiva, (UFPE) roazzi@gmail.com

Renê Marcelino da Silva Junior

Professor do Centro universitário UNINASSAU, Doutor em Psicologia Cognitiva, (UFPE) - renemarcelino@gmail.com

RESUMO

Este estudo investigou as relações do desempenho acadêmico com as habilidades de visualização de imagens mentais e as habilidades de raciocínio em estudantes dos anos finais do ensino fundamental. Participaram do estudo 278 estudantes, 51% meninas, do 7º e 9º ano do ensino fundamental, com idades entre 12 e 16 anos de escolas públicas e privadas do Recife. Os participantes responderam ao Teste de Habilidades de Visualização de imagens mentais Juvenal (THV-J) e a Bateria de provas de Raciocínio (BPR-5). Também foram coletadas as notas dos estudantes nas disciplinas de língua portuguesa, matemática e a quantidade faltas durante o primeiro semestre do ano letivo. O THV-J apresentou bons índices de consistência interna, replicou a estrutura original de seu estudo de validação com adultos. O desempenho acadêmico dos alunos apresentou amplas correlações com as habilidades de visualização e com as habilidades de raciocínio. Os achados denotam algumas implicações para a consideração da estimulação ao uso de imagens mentais em contextos educacionais e confirmam a capacidade da Bateria de provas de raciocínio 5 de prever o desempenho acadêmico. Verificou-se que o THV-J e a BPR-5 foram sensíveis a quantidade de faltas dos alunos na escola.

Palavras-chave: Desempenho Acadêmico; Habilidades de Visualização; Imagens Mentais; Raciocínio; Escola.

VISUAL IMAGERY AND SCHOOL PERFORMANCE OF STUDENTS IN MIDDLE SCHOOL

ABSTRACT

This paper has investigated the relation between school performance and, ability of visualizing mental imagery and cognitive abilities of students in the final years of middle school. 278 students have participated in the study, 51% girls, from the 7th and 9th grades of middle school, ages 12 to 16, in public and private schools of Recife – PE. The participants answered to a Vividness of Visual Imagery Questionnaire (THV-J) and Cognitive Abilities Test (BPR-5). The study has also

collected the students' scores in Portuguese and Math, as well as the number of absences during the first semester of school year. The THV-J presented good internal consistency numbers, replicating the original structure of its validation analysis for adults. The students' school performance had great correlations with their mental imagery and cognitive abilities. The results have indicated implications in the possibility of stimulating the use of mental imagery in educational contexts and confirmed the capacity of the Cognitive Abilities Test of predicting school performance. It has been verified that the THV-J and the BPR-5 were impacted by the students' number of absences.

Keywords: School Performance; Visual Ability; Mental Imagery; Cognition; School.

INTRODUÇÃO

As imagens mentais referem-se ao fenômeno da experiência consciente na ausência de qualquer estímulo sensorial, uma ocorrência quase-perceptual no fluxo consciência que mantém estreita similaridade com o estímulo externo e preserva as características da modalidade sensorial de apreensão, de forma que podemos encontrar imagens mentais visuais, acústicas, hápticas, etc. Neste caso, as imagens mentais visuais tratam-se da ocorrência de experiências visuais na ausência de estímulo visual externo, estando intimamente relacionada ao sistema visual e as habilidades espaciais (RICHARDSON, 1983).

Nas últimas décadas a psicologia tem descrito as imagens mentais enquanto instrumento representacional da cognição que simboliza de modo econômico os estímulos externos, com propriedades e natureza distinta da linguagem. As imagens mentais visuais são funcionalmente equivalentes a percepção visual, por sua natureza analógica preservam os elementos concretos do objeto representado de forma simultânea, conservando suas relações espaciais de maneira que apreensão de material icônico/figurativo prescinde de regras arbitrárias (THAGARD, 1998; STERNBERG, 2000).

Estudos diversos evidenciam as conexões entre os processos imaginativos e ampla gama de processos psicológicos, destacando a plausibilidade das imagens mentais enquanto ferramenta cognitiva importante, elas são recursos cognitivos para o planejamento, tomada de decisão, resolução de problemas, explanação visual, etc. Estímulos ao uso das imagens mentais na psicoterapia tem auxiliado a remediação de fobias, ansiedade e transtorno pós-trauma (ARCARO, 1997; KUNZLER; FERREIRA-DE-LIMA; FENG, 2020), evidencias

experimentais demonstram melhoras significativas na performance de atletas submetidos a treino prévio com uso de imagens mentais (KENDALL *et al.*, 1990), elas também servem ao planejamento de ações e motivadoras para comportamentos futuros (THAGARD, 1998).

O pensamento humano também constitui-se com base nestas representações icônicas, complementares a linguagem verbal, as imagens mentais se colocam enquanto modalidade de representação estruturante dos mecanismos de construção de conhecimento pelos seres humanos. Paivio (2007) tem destacado o efeito aditivo das imagens mentais para a retenção e recuperação de palavras concretas delimitando seus efeitos para ampliação dos processos mnêmicos, crianças com elevados escores em habilidades imaginativas exibem performances superiores na aprendizagem inicial de nomes e objetos (HOLLENBERG, 1970). Thagard (1998) ressalta a importância funcional das imagens mentais para os processos de aprendizagem ao permitirem criar generalizações, inferir e deduzir informação a partir de objetos imaginados. Um conjunto de investigações tem evidenciado os efeitos do uso das imagens mentais para os processos de aprendizagem, melhorias na compreensão de textos foram obtidas entre crianças e adolescentes estimuladas a usar imagens mentais como estratégia organizacional durante a leitura (DIAS, MORAIS & OLIVEIRA, 1995; PIRES; ALMEIDA, 2017) de gêneros textuais diversos com efeitos motivacionais para leitura (SADOSKI; GOETZ; RODRIGUEZ, 2000).

Programas educativos enfatizando procedimentos de verbalização e visualização tem melhorado a performance de escolares em testes de leitura, compreensão e vocabulário (PAIVIO, 2007). Estudantes com dificuldades em matemática submetidos a programas de treinamento baseados na concretização de conceitos e operações matemáticas com auxílio das imagens mentais tem apresentado melhorias significativas de desempenho nesta disciplina (CLARK; PAIVIO, 2001). Crianças exibiram avanços desenvolvimentais em suas capacidades de raciocínio com o uso de imagens mentais (DIAS; HARRIS, 1990).

As representações imaginativas adquirem relevância especial para o contexto escolar por configurar-se como elemento codificador, estruturante do conhecimento acadêmico, subjacente a inúmeros processos de aprendizagem e memorização. As habilidades de produção e manipulação de imagens mentais dos alunos tem papel especial sobre seu desempenho acadêmico, na medida que o ambiente escolar oferece um repertório de atividades e estímulos que demandam o uso de representações imagéticas, estas juntamente com outras habilidades cognitivas refletem e são afetadas pelos ambientes formais de aprendizagem.

Por outro lado, os avanços tecnológicos contemporâneos vêm permitindo o desenvolvimento dos meios de comunicação e a formação de uma cultura audiovisual que demanda aos ambientes escolares a necessidade de educar para a leitura e operação com símbolos visuais, reforçando a importância de investigações que aprofundem a compreensão dos processos imaginativos figurados enquanto instrumentos cognitivos de aprendizagem e suas relações com o rendimento acadêmico. Neste sentido, investigou-se as relações entre as habilidades de visualização de imagens mentais, habilidades de raciocínio e o desempenho acadêmico de adolescentes estudantes do ensino fundamental. Para tal adotamos a Teoria do Código Dual (PAIVIO, 2007; CLARK; PAIVIO, 2001), descrita na próxima seção, como plataforma explanatória dos relacionamentos entre as habilidades cognitivas em tela e o desempenho acadêmico, ampliando sua compreensão para fins educacionais e aprofundaremos os relacionamentos entre as habilidades de visualização, habilidades de raciocínio com o desempenho acadêmico dos estudantes.

1 IMAGENS MENTAIS NA TEORIA DO CÓDIGO DUAL DE ALLAN PAIVIO

Diferentes teorias (PYLYSHYN, 2003; MARKS, 1983; KOSSLYN; POMERANTZ, 1977, por exemplo) têm esboçado compreensões diversas acerca da natureza das representações mentais e das imagens mentais. Neste trabalho, é conferido destaque ao modelo proposto por Paivio (2007), a Teoria do Código Dual, devido a sua abrangência e sofisticação. É uma teoria de base filosófica empirista e construtivista, e, a partir das considerações do autor, poderíamos também considerá-la evolucionista, pelo poder explicativo e preditivo para os problemas que até agora se apresentam no campo. Paivio (2007) defende alguns princípios gerais na estruturação da sua teoria: o conhecimento derivado da percepção, do comportamento e das experiências com o mundo, e que passa a ser internalizado por meio de representações cognitivas; a memória isomórfica das formas, odores e sons destas experiências; o funcionamento evolutivo do cérebro a partir da maneira como acumula e utiliza informações; e a natureza humana como produto da interação entre genes e meio.

Paivio (2007) concebe as representações mentais como vias de compreensão do mundo à nossa volta, dos eventos vivenciados cotidianamente, e das mediações cognitivas, responsáveis pelo acúmulo de conhecimento nas aprendizagens sucessivas através dos anos e nas experiências com o mundo e com as pessoas (estas garantindo a transmissão do legado social). Enfatiza o condicionamento neste processo de aprendizagens, que ocorreria com a marca essencial do uso

das imagens mentais. Estas imagens também poderiam ser condicionadas (escutar tom e sentir cheiro específico, por exemplo), sendo assim o condicionamento clássico e operante mediados pelas representações internas, em formato de imagens. Nesta perspectiva, as imagens mentais não mais seriam produtos da aprendizagem, mas o processo que media esta aprendizagem, sendo também constitutivas da cognição humana. A função cognitiva de primeira ordem que atuaria no mecanismo processual do sistema de Código Dual é a memória.

No mesmo trabalho, este autor defende os sistemas simbólicos como via das representações mentais, propondo seu o sistema dual para a compreensão da construção do conhecimento, sistema constituído por elementos verbais e não verbais inter-relacionados e inter-afetados (embora funcionalmente independentes). Considera as palavras um espelho do sentido, mas enfatiza também o sistema de representação não-verbal: as imagens representadas pelos gostos, cheiros e emoções, para as quais haveria uma dificuldade na construção de símbolos linguísticos que as nomeiem, embora se realizem conexões entre representações internas de palavras e traduções do paladar, olfato e sistemas emocionais. Estes elementos (verbais e não-verbais) em interação produzem resultados de percepção que se inscrevem na memória para permitir o acúmulo de conhecimentos para funcionamento pleno da cognição. Além do papel da memória, cumprem um papel importante para os intercâmbios nos processos de ativação perceptual, elementos como grau de familiaridade, tempo de experiência com o estímulo e complexidade, concretude ou abstração do estímulo apresentado.

Como a nomeação dos elementos do sistema sugere, os produtos do sistema verbal (ou, para o autor, “logogens”, designação extraída de MORTON, 1969) referem-se à linguagem, representação verbal, lexical, informação, palavra; podendo ser ativados por estímulos semânticos, visuais ou acústicos. Na leitura, são reconhecidos padrões visuais de partes de palavras (logogens visuais), e na leitura de Braille são utilizados logogens táteis. Na Teoria do Código Dual, o significado dos logogens é contextual, derivado de conexões com outras representações verbais e não-verbais. Por sua vez, os produtos do sistema não verbal (“imagos”) dariam conta dos aspectos não lingüísticos dos eventos diversos que vivenciamos no mundo, são as representações sensorio-motoras, as modalidades visuais, táteis, gustativas, auditivas e motoras, organizadas hierarquicamente em conjuntos de características sincrônicas (organizar o reconhecimento de faces ao perceber olhos, orelhas, lábios e nariz, por exemplo); variam em forma, tamanho e outras propriedades.

Cabe ressaltar que a ideia de complexificação é cara a esta teoria, onde elementos mais simples são prioritariamente apreendidos, e operações também mais simples são primeiramente realizadas, para então se realizarem as associações para compreensão e funcionamento sistêmico mais complexos nas representações mentais. O objetivo destas representações é a adaptação, que garantiria a execução de ações adequadas às demandas frequentes do meio externo, com sua teoria explanando que:

[...] a descrição destas funções adaptativas elaboradas sob o princípio da independência cooperativa é a ideia de que os sistemas verbal e não-verbal, embora funcionalmente independentes, devem coordenar suas atividades para obtenção de objetivos comuns. A mente adaptativa deve funcionar de uma maneira integrativa. DCT fornece uma abordagem acerca de como isto ocorre. (PAIVIO, 2007, p. 58)

A respeito desta integração, o autor ressalta, em diversos trabalhos (PAIVIO, 1986, 2007; PAIVIO; LAMBERT, 1981), a ampla variabilidade que se abre diante das experiências sensoriais a partir do paladar, olfato, tato, visão, audição e emoções. A partir dos estímulos, unidades representacionais seriam ativadas por diversos caminhos no Sistema de Código Dual, que, para efeito de estudo (visto que diversas possibilidades de apreensão ocorreriam sincronicamente), poderiam ter o funcionamento descrito por estas possibilidades: a) ativação entre estímulo externo (através da percepção) e uma das unidades do sistema (verbal ou não-verbal); b) ativação interna no sistema verbal ou não-verbal (em associações permitidas pelo acúmulo de experiências individuais); e, por fim, c) ativação entre os dois sistemas.

Paivio (2007) exemplifica estas possibilidades de ativação. A ativação interna, ou “inter-sistema”, ocorreria no sistema verbal na associação entre palavras com diferentes graus de complexidade; no sistema não-verbal, esta ativação interna ocorreria na integração de partes de objetos, como nariz, olhos e boca em face. Por sua vez, a ativação entre os dois sistemas, ou “entre-sistemas” ocorreria a partir das interconexões dos sistemas verbal e não-verbal ativando um ao outro separada ou cooperativamente nas tarefas cognitivas, exemplificada na tarefa de nomeação de objeto e formação de imagem relacionada a este nome (que ativa *imago* e *logogen*), tornando-se uma atividade cooperativa com resultado probabilístico e opcional, mais que automático e obrigatório. Experiências prévias com estímulos, idade de aquisição e variabilidade de elementos na imaginação de estímulos relacionados afetariam positivamente o desempenho de sujeitos neste tipo de tarefa.

Por fim, no mesmo trabalho, este autor tece algumas outras importantes contribuições à compreensão das representações e imagens mentais, como a proposição de que estas ocorreriam

em nível consciente, sendo seus produtos descritos nas tarefas de investigação propostas, mas que grande parte do trabalho cognitivo ocorreria num nível inconsciente, inacessível à introspecção e à descrição verbal; o estudo da consciência, desta maneira, estaria implicado no uso das imagens mentais e dos mediadores verbais. Ainda refere que a cognição na vida real seria muito mais complexa do que o funcionamento das estruturas e processos da Teoria do Código Dual é capaz de apreender, visto que envolve interações entre níveis e tipos de processos diversos (perceptual, referencial, associativo, transformacional, consciente e inconsciente) em resposta a estímulos verbais e não verbais. Abre-se, desta maneira, um campo ainda extenso para exploração, dado as peculiaridades do seu funcionamento, a complexidade inerente à sua natureza e, e, possivelmente, as dificuldades em adequar-se métodos de investigação mais apropriados à sua compreensão, constituindo mais uma motivação para seu estudo este seu caráter desafiador.

2 IMAGENS MENTAIS, HABILIDADES DE RACIOCÍNIO E DESEMPENHO ACADÊMICO

O desempenho acadêmico dos alunos é influenciado por inúmeras variáveis contextuais, como nível socioeconômico, ambiente familiar, meio urbano ou rural etc. e pessoais como personalidade, autoestima, autoconceito, com destaque especial para as habilidades puramente cognitivas como as de visualização de imagens mentais e de raciocínio cujo funcionamento exercitam-se durante as aprendizagens curriculares precipitando-se nas avaliações de desempenho.

Para Clark e Paivio (1991) o conhecimento escolar é largamente representado verbalmente em livros, textos, anotações dos estudantes e professores que podem apresentar certo grau de concretude com potencial excitatório para o uso de imagens mental com importante papel na compreensão do significado do texto. Enquanto que o conhecimento não verbal é ofertado na escola por meio de mapas, gráficos, esquemas, figuras, fotos, desenhos, animações, vídeos educativos, aparatos científicos, modelos teóricos de construtos científicos (átomos, células, etc.). A própria estrutura do conhecimento escolar engata o funcionamento dos processos duais de codificação cognitiva, com ativação independente e interjogo cooperativo dos subsistemas verbal e não verbal oportunizando um conjunto de experiências que estimulam o uso das operações de manipulação de imagens mentais com impactos desenvolvimentais sobre as mesmas.

A pesquisa psicológica tem descrito as operações de processamento e manipulação de imagens mentais revelando rotinas computacionais específicas, que simulam internamente os mecanismos visuoperceptuais como: Gerar, Inspeccionar, Encontrar, Zoom, Rotar, Transformar, Controle cinético, Panoramizar e Vividez/vivacidade. Gerar refere-se a capacidade de criar voluntariamente imagens e cenas, Inspeccionar indica a capacidade de observar as relações espaciais de uma cena ou imagem, Encontrar a habilidade localizar um aspecto específico de uma imagem, cena ou de um conjunto de imagens, Zoom a atividade de aproximar com fins a visualizar imagens ou cenas, Transformar refere-se a modificar voluntariamente a imagem ou cena recombinação suas partes, Rotar a capacidade de gerar mentalmente o objeto, Panoramizar a operação de afastar a imagem ou cena para visualizá-la de forma ampla e Vividez a qualidade da visualização no plano espacial interno.

As operações supracitadas foram levantadas por Nascimento e Roazzi (2013) para a construção do Teste de habilidades de visualização de imagens mentais (THV) em uma investigação com universitários que apresentou bons índices psicométricos e revelou o papel mediacional das imagens mentais para o desenvolvimento da autoconsciência, ressaltando também a necessidade de estudos que expandam as relações funcionais destas operações imaginativas com outros construtos como o desempenho acadêmico, no sentido de melhorar nossa compreensão das imagens mentais em contextos educativos e ampliar a validade de construto do instrumento.

No contexto da avaliação psicológica os relacionamentos entre as habilidades cognitivas e o desempenho acadêmico tem se estabelecido como campo de investigação com massiva quantidade de avaliações, transversais e longitudinais, demonstrando recorrentes correlações positivas e moderadas entre estas variáveis, refletindo a atuação das funções cognitivas básicas e superiores demandadas igualmente pelas testagens psicológicas e atividades escolares. As habilidades de raciocínio têm apresentado correlações mais elevadas com o rendimento acadêmico dos alunos explicado pela similaridade entre o conteúdo das provas cujos itens se aproximam dos conteúdos curriculares requerendo a performance dos mesmos processos de raciocínio (LEMOS; ALMEIDA, 2007).

As habilidades de raciocínio estão no cerne da Teoria Cattell-Horn-Carroll das Habilidades Cognitivas (CHC), a qual representa a integração das teorias mais recentes da inteligência em um modelo hierárquico e multifatorial, organizado em três estratos. No primeiro estrato estão

setenta fatores específicos relacionados as tarefas contidas nos testes, no segundo estrato situam-se dez fatores mais amplos resultado da associação dos fatores do I estrato em termos de processos cognitivos e conteúdos comuns são eles: Inteligência Fluida (Gf), Inteligência Cristalizada (Gc), Conhecimento Quantitativo (Gq), Leitura e Escrita (Grw), Memória de Curto Prazo (Gsm), Processamento Visual (Gv), Processamento Auditivo (Ga), Capacidade de Armazenamento e Recuperação de Memória de Longo Prazo (Glr), Velocidade de Processamento (Gs) e Rapidez de Decisão (Gt) (McGrew, 2004; Primi, 2003b). O terceiro estrato é formado pelo fator geral da inteligência que abarca processos cognitivos comuns as diversas atividades mentais.

Os fatores Gf e Gc possuem uma maior associação com o fator geral da inteligência. A inteligência fluida se refere à habilidade de estabelecer relações entre estímulos complexos utilizando-se para isso raciocínio indutivo e dedutivo (MCGREW; FLANAGAN; 1998). O raciocínio indutivo é uma habilidade específica da inteligência fluída e refere-se à capacidade do indivíduo de descobrir padrões entre distintos elementos partindo de pequenas partes de informação e incorporando-as num conjunto de regras ou conceitos abstratos, de forma a organizar as informações e dar-lhes significado (SCHELINI, 2006). Essa é uma habilidade importante que permite que o indivíduo, na ausência de experiências ou conhecimentos anteriores, resolva os diversos problemas que enfrenta. O raciocínio analógico também se compõe como um fator específico do raciocínio indutivo, é avaliado por tarefas que exigem que as pessoas encontrem semelhanças e diferenças entre estímulos com a finalidade de localizar padrões e regras gerais (PRIMI, 2000; STERNBERG, 1985) este tipo de tarefa é adequada para avaliar inteligência fluida.

Primi e colaboradores (2010) investigaram as relações entre habilidades de raciocínio e desempenho acadêmico em adolescentes através de um delineamento longitudinal usando a Bateria de provas de raciocínio 5. Verificou-se associações positivas e significantes entre as provas de raciocínio verbal, abstrato, numérico, espacial e as dimensões da inteligência geral com o desempenho na disciplina de matemática. Observou-se maior crescimento na proficiência em matemática entre os estudantes com elevados escores nestas habilidades e inteligência fluida confirmando a validade das avaliações do raciocínio em prever o desempenho acadêmico, achado confirmado por outras pesquisas (JESUS JUNIOR *et al*, 2020).

Uma abordagem do desempenho acadêmico frente aos seus relacionamentos complexos com os fatores cognitivos nos auxilia a compreender o papel dos processos imaginativos e do raciocínio enquanto recursos intelectivos para a adaptação ao ambiente. A avaliação das habilidades de raciocínio torna-se valorável por seu poder preditor do rendimento acadêmico ao passo que possibilita a caracterização cognitiva dos estudantes e identificação das dificuldades de aprendizagem fornecendo informação útil para a gestão dos processos educativos e implementação de estratégias de ensino potencializadoras do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Por outro lado, uma apreciação empírica das imagens mentais em contextos acadêmicos nos permite confirmar sua atuação como ferramenta cognitiva mediadora da aprendizagem e avaliar os impactos do ambiente escolar no desenvolvimento das habilidades imaginativas, bem como a influencia das diversas operações imaginativas subjacentes ao sistema não verbal da cognição humana sobre o desempenho dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental, subsidiando a elaboração de estratégias didáticas pautadas no estímulo ao uso das imagens mentais como suporte a aprendizagem dos conteúdos curriculares. Tal empreitada alarga o escopo da Teoria do Código dual aplicando-a a contextos educacionais.

O presente estudo objetivou investigar as relações do desempenho acadêmico com as habilidades de visualização e as habilidades de raciocínio em estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

3 MÉTODO PARTICIPANTES

Participaram do estudo 278 estudantes, sendo 71 alunos do 7º ano com idades de 12 e 13 anos e 79 alunos do 9º ano com idades de 15 e 16 anos de 3 escolas públicas. Participaram também 71 alunos do 7º ano com idades de 12 e 13 anos e 57 alunos do 9º ano com idades de 15 e 16 anos de 2 escolas privadas. Quanto ao sexo participaram 142 meninas (51%) e 136 meninos (49%), todos de escolas situadas em Recife-PE.

3.1 INSTRUMENTOS

Teste de Habilidades de Visualização de imagens mentais Juvenil (THV-J) o qual consiste de uma bateria composta por 18 itens que objetivam mensurar as operações de manipulação de

imagens mentais visuais separados em duas séries: *Self* na qual o indivíduo é colocado como objeto central a ser imaginado e outra *Não-Self* onde o objeto imaginado é um carro. Ele avalia diversas operações de manipulação e processamento de imagens mentais visuais descritas na literatura como Gerar, Inspecionar, Encontrar, Zoom, Rotar, Transformar, Controle cinético, Panoramarizar e Vividez/vivacidade (NASCIMENTO, 2008). O THV-J foi construído a partir da adaptação do instrumento original de Nascimento (2008) a população adolescente.

Bateria de provas de Raciocínio (BPR-5) proposta por Primi e Almeida (2000a) é composta por cinco subtestes: Raciocínio verbal (RV), Raciocínio Abstrato (RA), Raciocínio mecânico (RM), Raciocínio Espacial (RE) e Raciocínio Numérico (RN). Cada prova compõe-se de itens com analogias e séries que avaliam raciocínio indutivo e dedutivo, Inteligência fluida e cristalizada, e capacidade de processamento de cadeias complexas.

3.2 PROCEDIMENTOS

A coleta de dados foi realizada em Escolas públicas e privadas do Recife-PE após a aprovação pelo comitê de ética em pesquisas da UFPE (parecer CEP/CCS/UFPE nº 2.387.508). Os participantes voluntários foram previamente informados dos objetivos, procedimentos do estudo e do sigilo das informações prestada, seus pais foram informados por meio de reuniões de pais nas escolas os quais assinaram o termo de assentimento. Após o consentimento dos pais, os estudantes responderam o Teste de habilidades de visualização de imagens mentais Juvenil e no dia seguinte a BPR-5. Também foram coletadas as notas dos estudantes nas disciplinas de língua portuguesa e matemática durante o primeiro semestre do ano letivo e a quantidade faltas durante o primeiro semestre letivo.

Análise de dados

A análise se utilizou de técnicas da psicometria tradicional, como a análise fatorial e análise dos componentes principais para avaliar a dimensionalidade dos instrumentos, também obteve-se os índices de consistência interna dos instrumentos através da estatística Alpha de Cronbach. E por fim, buscou-se avaliar as correlações do desempenho acadêmico com as habilidades de visualização e com as habilidades de raciocínio por meio do coeficiente de correlação de Pearson.

4 RESULTADOS

Analisou-se primeiramente com as qualidades psicométricas dos instrumentos. O Teste de habilidades de visualização juvenil (THV-J) apresentou KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) com valores acima de **.70** atestando segundo Reis (2001) a fatorabilidade da escala e a presença de componentes latentes (**.85**, Self e **.88**, Não-Self), estes avaliados em conjunto com os resultados significativos do *Teste de Esfericidade de Bartlett* ($X^2(36)=$ **450.560**, $p < .000$, Self e $X^2(36)=$ **601.152**, $p < .000$, Não-Self) demonstraram a adequação das matrizes para execução da análises de componentes principais (REIS, 2001; HAIR *et al.*, 2005).

Adotando-se o critério Kaiser, com definição previa do número de fatores, obteve-se um fator para cada série do THV-J com autovalores de **3,26** e **3,71** para as séries Self e Não-Self respectivamente, com variância explicada no valor de **36,6%** para série Self e **41,31%** para Não-Self. A distribuição dos valores próprios nos gráficos de declive a partir do uso do critério de *Cattell* também sugerem a unidimensionalidade de ambas as séries, corroborando a estrutura encontrada por Nascimento e Roazzi (2013).

A série Self apresentou o fator *Visualização Self* por referir-se a uma medida unidimensional da habilidade do Self visualizar a si mesmo operando sobre representações imagéticas de si, com *Alfa de Cronbach* (α) no valor de **.78**. Enquanto a série Não-Self apresentou o fator *Visualização Não-Self* tratando-se de uma medida unidimensional da habilidade visualização de imagens mentais visuais de objetos Não-Self com *Alfa de Cronbach* (α) no valor de **.82**.

O conjunto de índices relatados acima revelam as boas qualidades psicométricas do THV-J com índices de consistência interna bem acima do padrão recomendado pelos psicometristas (LOEWENTHAL, 2004), além de reproduzir a mesma estrutura encontrada por Nascimento e Roazzi (2013) permitindo-nos afirmar a sua viabilidade para fins diagnósticos e científicos e sua praticidade por se compor de uma medida curta, unidimensional e com ampla cobertura das habilidades de manipulação imagética direcionada a população adolescente.

O exame dos índices psicométricos da Bateria de Provas de Raciocínio 5 apresentou o KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy*) no valor de **.79** e *Teste de Esfericidade de Bartlett* no valor de $X^2(10)=$ **314,758** $p < .000$, demonstrando a adequação dos dados para dar

prosseguimento a análise de componentes principais. A partir do critério Kaiser obteve-se um único fator com autovalor maior que 1, de **2,56** com variância explicada de **51,3%**. Por meio do critério de Cattell avaliando-se a distribuição dos valores próprios no gráfico de declive percebe-se a retenção de apenas um único fator com *Alfa de Cronbach* de $(\alpha).76$ referindo-se a Inteligência Fluida dimensão cognitiva avaliada pelas cinco provas de conteúdos diferentes integrantes da BPR-5 corroborando os achados de Primi e Almeida (2000).

As correlações entre a série Self do THV-J e os indicadores de desempenho acadêmico nas disciplinas de Português e Matemática no primeiro e segundo bimestre do ano letivo junto ao número de faltas ao longo do semestre são apresentadas na Tabela 1. As operações de visualização **Gerar** (item 01), **Transformar** (item 06), **Panoramizar** (item 08) e **Vividez** (item 09) apresentaram correlações significantes e positivas com as notas de Português no primeiro bimestre do ano letivo sendo o maior índice de correlação com a operação **Gerar** (item 01) no valor de $r=.193, p<.01$ e o menor índice de correlação com a operação **Transformar** (item 06) no valor de $r=.121, p<.05$. No segundo bimestre do ano letivo as notas de Português correlacionam-se positivamente com as operações **Gerar** (item 01) no valor de $r=.129, p<.01$ e **Inspeccionar** (item 02) no valor de $r=.124, p<.01$. O fator Visualização Self correlacionou-se positivamente com as notas de Português no primeiro bimestre no valor de $r=.159, p<.05$.

As notas na disciplina de Matemática no primeiro bimestre do ano letivo apresentaram correlações positivas e significantes com as operações de visualização **Encontrar** (item 03), **Zoom** (item 04) e **Vividez** (item 09), sendo o maior índice de correlação com a operação **Zoom** (item 04) no valor de $r=.223, p<.01$. No segundo bimestre as notas em Matemática apresentaram correlação com a operação **Zoom** (item 04) no valor de $r=.140, p<.01$ e com a operação **Vividez** (item 09) no valor de $r=.196, p<.01$. O fator Visualização Self correlaciona-se positivamente e de modo significativo com as notas em Matemática no primeiro bimestre no valor de $r=.168, p<.01$ e no segundo bimestre no valor de $r=.196, p<.01$. A quantidade de faltas ao longo do ano letivo correlacionou-se negativamente com as operações de visualização **Encontrar** (item 03), **Transformar** (item 06) e **Controle cinético** (item 07).

Tabela 1. Intercorrelações entre a série Self do THV-J e o Desempenho Acadêmico.

THV-J	Português				Matemática				Faltas	
	1º Bimestre		2º Bimestre		1º Bimestre		2º Bimestre		r	p
Série Self	r	p	r	p	r	p	r	p		
01. Gerar (S)	.193**	.004	.129*	.037	.030	.338	.065	.184	-.099	.085
02. Inspeccionar (S)	.097	.090	.124*	.043	.004	.478	-.018	.401	-.081	.131
03. Encontrar (S)	.025	.365	-.002	.491	.163*	.012	-.051	.242	-	.032
04. Zoom (S)	.086	.118	.039	.294	.223**	.001	.140*	.026	-.109	.066
05. Rotar (S)	.062	.197	-.010	.444	.055	.225	-.020	.392	-.072	.159
06. Transformar (S)	.121*	.047	-.018	.402	.088	.112	-.004	.480	-	.031
07. Controle cinético(S)	.022	.382	.023	.375	.050	.245	-.013	.431	-	.027
08. Panoramizar (S)	.165*	.011	-.016	.415	.091	.103	.079	.138	-.075	.150
09. Vividez (S)	.159*	.014	.034	.317	.168**	.010	.196**	.003	-.040	.288
Visualização Self	.159*	.014	.034	.317	.168**	.010	.196**	.003	-.040	.288

Notas: * Correlação significante ao nível de .05; ** Correlação significante ao nível de .01.

A tabela 2 apresenta as correlações entre a série Não-Self do THV-J e os indicadores de desempenho acadêmico nas disciplinas de Português e Matemática no primeiro e segundo bimestre do ano letivo e com o número de faltas ao longo do ano. As operações de visualização **Gerar** (item 10), **Zoom** (item 13), **Rotar** (item 14), **Vividéz** (item 18) e **Transformar** (item 15), apresentaram correlações significantes e positivas com as notas de Português no primeiro bimestre do ano letivo sendo o maior índice de correlação com a operação **Zoom** (item 13), no valor de $r = .212$, $p < .01$ e o menor índice de correlação com a operação **Gerar** (item 10) no valor de $r = .134$, $p < .05$. No segundo bimestre do ano letivo as notas de Português não apresentaram correlações com as operações de visualização.

Tabela 2. Intercorrelações entre a série Não-Self do THV-J e o Desempenho Acadêmico.

THV-J	Português				Matemática				Faltas	
	1º Bimestre		2º Bimestre		1º Bimestre		2º Bimestre		r	p
<i>Série Não-Self</i>	r	p	r	P	r	p	r	p		
10. Gerar (NS)	.134*	.031	.117	.053	.209**	.002	.111	.062	-.191**	.004
11. Inspeccionar (NS)	.113	.058	.092	.103	.179**	.006	.106	.071	-.186**	.005
12. Encontrar (NS)	.117	.053	.075	.150	.194**	.003	-.013	.431	-.147*	.020
13. Zoom (NS)	.212**	.002	.085	.120	.279**	.000	.143*	.024	-.058	.214
14. Rotar (NS)	.140*	.026	.039	.294	.142*	.025	.041	.287	-.115	.056
15. Transformar (NS)	.198**	.003	-.013	.428	.141*	.026	-.028	.348	-.028	.351
16. Controle cinético(NS)	.075	.151	-.116	.055	.100	.085	.000	.498	-.137*	.029
17. Panoramizar (NS)	.046	.264	-.002	.488	.121*	.048	.061	.201	-.173**	.008
18. Vividez (NS)	.181**	.006	.102	.080	.217**	.001	.096	.093	-.217**	.001
<i>Visualização Não-Self</i>	.210**	.002	.065	.186	.274**	.000	.091	.103	-.215**	.001

Notas: * Correlação significante ao nível de .05; ** Correlação significante ao nível de .01.

As notas de Matemática no primeiro bimestre do ano letivo apresentaram correlações positivas e significantes com todas as operações de visualização com exceção da operação **Controle cinético** (item 16), sendo o maior índice de correlação com a operação **Zoom** (item 13) no valor de $r = .279, p < .01$. No segundo bimestre as notas em Matemática apresentaram correlação com a operação **Zoom** (item 13) no valor de $r = .140, p < .01$ e com a operação **Panoramizar** (item 17) no valor de $r = .121, p < .05$. O fator Visualização Não-Self correlaciona-se positivamente e de modo significativo com as notas em Matemática no primeiro bimestre no valor de $r = .274, p < .01$.

Foi encontrada uma única correlação positiva e significativa entre as notas na disciplina de matemática no segundo bimestre e a operação **Zoom** (item 13) da série Não-Self do THV-J no valor de $r = .2143, p < .05$. A quantidade de faltas ao longo do ano letivo correlacionou-se negativamente com as operações de visualização **Gerar** (item 10), **Inspeccionar** (item 11), **Encontrar** (item 13), **Transformar** (item 15), **Controle cinético** (item 16), **Panoramizar** (item 17) e **Vividez** (item 18). O fator Visualização Não-Self correlaciona-se negativamente e de modo significativo com a quantidade de faltas ao longo do ano letivo apresentando índice de correlação no valor de $r = -.215, p < .01$.

Nas duas séries do THV-J encontramos maior quantidade de correlações com as notas de Português e Matemática no primeiro bimestre do ano letivo, a série Não-Self apresentou um leve aumento na quantidade de correlações e as notas de matemática no segundo bimestre apresentaram maior número de correlações com as operações de visualização. As atividades escolares estimulam o uso de imagens mentais de objetos e eventos do mundo externo o que justificaria uma maior quantidade de correlações com a série Não-Self do THV-J, acrescente-se o fato de que a visualização do Self estaria na dependência dos processos autoconscientes e do histórico de contato com imagens do Self por meio de espelhos, fotos, vídeos etc. (NASCIMENTO; ROAZZI, 2013).

A tabela 3 apresenta as correlações entre a BPR-5 e o desempenho acadêmico nas disciplinas de Português e Matemática no primeiro e no segundo bimestre do ano letivo e a quantidade de faltas ao longo do ano. Todas as provas de raciocínio correlacionaram-se positivamente e de modo significativo com as notas de português e matemática no primeiro e segundo bimestre do ano letivo. A maior correlação obtida foi entre a prova de Raciocínio Abstrato e a nota de Português no primeiro bimestre no valor de $r=.402$, $p<.001$ e a menor correlação foi entre prova de Raciocínio Mecânico e a nota de Matemática no primeiro bimestre no valor de $r=.163$, $p<.005$. O Escore Geral da BPR-5 apresentou correlações positivas e significativas de magnitude moderada com todas as disciplinas no primeiro e segundo bimestre, a correlação mais elevada foi com Matemática no segundo bimestre no valor de $r=.409$, $p<.001$ e a menor correlação foi com Português no segundo bimestre no valor de $r=.361$, $p<.001$. A quantidade de faltas apresentou correlações negativas e significantes com o escore geral da BPR-5 e com todas as provas de raciocínio, exceto com a prova de Raciocínio Numérico.

Tabela 03. Intercorrelações entre a BPR-5, as notas em Português, Matemática e a quantidade de faltas ao longo do ano letivo.

BPR-5	Português				Matemática				Faltas	
	1º Bimestre		2º Bimestre		1º Bimestre		2º Bimestre		r	p
	r	p	r	p	r	p	r	p		
Raciocínio Verbal	.369**	.000	.310**	.000	.315**	.000	.310**	.000	-.171**	.009
Raciocínio Abstrato	.402**	.000	.251**	.000	.283**	.000	.352**	.000	-.235**	.001
Raciocínio Mecânico	.219**	.001	.231**	.001	.163*	.012	.307**	.000	-.141*	.025
Raciocínio Espacial	.213**	.000	.278**	.000	.266**	.000	.317**	.000	-.163*	.012
Raciocínio Numérico	.290**	.001	.253**	.000	.260**	.000	.256**	.000	-.113	.059
Escore Geral	.401**	.000	.361**	.000	.354**	.000	.409**	.000	-.214**	.001

Notas: * Correlação significante ao nível de .05; ** Correlação significante ao nível de .01.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de correlações entre as operações de visualização de imagens mentais e as notas de português e matemática confirmam a participação da dimensão não verbal da cognição humana como recurso adaptativo as demandas escolares, as imagens mentais se constituem como instrumento representacional mediador dos processos de aprendizagem nas disciplinas de matemática e língua portuguesa. O contato com o material verbal na disciplina de língua portuguesa promove a ativação e desenvolvimento do subsistema verbal da cognição, no entanto por meio da ativação de conexões e funcionamento coordenado com o subsistema não verbal evoca a participação aditiva das imagens mentais para o processamento pleno do material escrito ampliando a capacidade de compreensão do significado dos textos acadêmicos corroborando com quantidade robusta de achados empíricos (SADOSKI; PAIVIO, 2001).

Na disciplina de matemática além da ativação do sistema verbal possibilitado pelo contato com os números e problemas verbais, o trabalho com formas geométricas e seus relacionamentos espaciais, figuras e ilustrações ricos em concretude implicam na ativação direta do subsistema não verbal e execução das diversas operações de visualização potencializando o funcionamento intersistêmico dos dois modos simbólicos e otimizando a performance acadêmica dos alunos. As imagens mentais facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, as correlações

demonstram que melhores níveis de visualização de imagens mentais estão associados a elevações no desempenho matemático, ratificando os estudos de Douville e Pugalee (2003).

As correlações entre as habilidades de visualização e as notas em português e matemática não aparecem temporalmente uniformes, mas concentram-se no primeiro bimestre do ano letivo no qual as notas são mais elevadas, os efeitos da escolarização corrente não foram sentidos, ao que parece a escolarização do ano anterior alicerçou as influências mútuas entre visualização e desempenho acadêmico, a exposição dos estudantes a novos conteúdos com complexidade mais elevada provavelmente necessitam de um tempo maior para sedimentar seus efeitos sobre o subsistema não verbal.

Outra variável considerada neste estudo foi a quantidade de faltas na escola que apresentou correlações negativas tanto com as operações de visualização individuais quanto com os fatores Visualização Self e Não-Self, demonstrando a sensibilidade dos processos imaginativos a experiência escolar. Embora a TCD postule o sistema não verbal como base fundante da cognição nos anos iniciais da vida que formata-se ontogeneticamente pelo contato sensorial e multimodal com objetos, pessoas e eventos sofrendo ampliação e diferenciação aditiva por meio da aquisição da linguagem, sedimentando-se no desenvolvimento das diferenças individuais na capacidade de visualização (PAIVIO, 2006) as experiências escolares, em nossa cultura, tem função crucial no desenvolvimento cognitivo estes resultados evidenciam que as ausências na escola estão relacionadas a diminuição das habilidades de visualização.

Na escola os adolescentes são expostos a práticas educativas programadas, envolvidos em atividades sistemáticas de apropriação dos conhecimentos socialmente organizados, comportando uma rede de interações sociais contínuas e complexas, lhes permitindo o acesso a um imenso repertório de experiências perceptuais, comportamentais e afetivas possibilitadoras da construção de representações dualmente inscritas na cognição humana oportunizando a entrada dos sistemas duais em planos qualitativamente diferenciados de funcionamento (DESSEN; POLONIA, 2007). Neste sentido, os achados se complementam na medida em que o contato com as disciplinas de português e matemática associam-se a melhorias nas habilidades de visualização e as ausências no ambiente escolar relacionam-se a decréscimos das mesmas, demonstrando o papel da escola na sociogênese do duplo sistema de codificação.

Na presente investigação confirma-se a capacidade da Bateria de provas de raciocínio 5 de prever o desempenho acadêmico, as habilidades de raciocínio e o escore geral apresentaram correlações positivas com todas as notas nas disciplinas de Português e Matemática, o padrão de correlações reproduz os resultados cânones das investigações entre habilidades cognitivas e desempenho acadêmico (JESUS JUNIOR *et al*, 2020; PRIMI; ALMEIDA, 2000; PRIMI; FERRÃO; ALMEIDA, 2010), mais uma vez indicam a ação dos processo de raciocínio como elementos necessários igualmente para resolução da BPR-5 como para execução das atividades de aprendizagem escolar, sobretudo a inteligência fluida enquanto capacidade de resolver problemas novos para os quais não se tem conhecimento prévio, avaliada por todas as provas de raciocínio, parece estar implicada na execução das diversas tarefas escolares.

As habilidades de raciocínio associam-se diferencialmente ao código dual, pelo conteúdo das provas, o raciocínio verbal e numérico relacionam-se ao funcionamento do subsistema verbal, enquanto as provas de raciocínio mecânico, abstrato e espacial estão mais próximas do subsistema não verbal, especificamente a prova de raciocínio verbal avalia a habilidade de rotação de imagens mentais a partir de figuras que por suas correlações está implicada no desempenho em português e matemática.

Os resultados desta pesquisa também reúnem evidências de validade convergente para o teste de habilidades de visualização, sendo este instrumento validado em populações adultas e universitárias, nesta pesquisa realizou-se sua primeira aplicação com a população adolescente de modo que apresentou bons índices de consistência interna, de .78 para a série Self e .82 para série não-Self, embora os índices sejam um pouco abaixo do estudo de validação original com adultos realizado por Nascimento e Roazzi (2013) que exibiram valores de alfa de cronbach de .87 e .91 para as séries Self e não-Self, respectivamente. Contudo, nesta pesquisa o teste de habilidades de visualização replica a estrutura original do instrumento com dois fatores, apresenta amplas correlações com o desempenho acadêmico evidenciando as conexões entre as habilidades de visualização e as atividades escolares e demonstrando a sensibilidade do teste em relação aos índices de falta na escola.

As correlações negativas entre a quantidade de faltas e o desempenho na resolução da BPR-5 reafirmam o consenso emergente de que as habilidades cognitivas são moldadas pelos contextos culturais e ambientes de aprendizagem formal, por outro lado mostra a sensibilidade do

instrumento aos impactos da escolarização sobre o desenvolvimento da inteligência já que em estudos anteriores usando a BPR-5 esta variável nunca foi investigada.

Os achados até aqui reportados denotam algumas implicações para os contextos educacionais no sentido de elaborar propostas pedagógicas que incluam estímulos ao uso de imagens mentais, como o uso de textos e imagens com alto valor de concretude, propor situações didáticas ricas em estímulos visuais diversos, imagens, cenas, esquemas, mapas, gráficos, etc. e estimular a evocação dos conhecimentos prévios dos alunos como suporte para geração e recordação de material icônico.

REFERÊNCIAS

ARCARO, N. T. **Imagens mentais em psicoterapia**: Estudo empírico sobre sua eficácia e a importância da atitude e da habilidade do cliente em manejá-las. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, SP, Brasil, 1997.

CLARK, J. M.; PAIVIO, A Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-170, 1991.

DIAS, M. G. B. B.; MORAIS, E. P. M.; OLIVEIRA, M. C. N. P. Dificuldades na compreensão de textos: uma tentativa de remediação. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 47(4), 13-24, 1995.

DIAS, M.G.B.B.; HARRIS, P. A influência da imaginação no raciocínio das *crianças*. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 42(1), 1990.

FERREIRA, S. P. A.; DIAS, M. B. B. Dificuldades de compreensão: Estratégias de tomar notas e da imagem mental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18, 51-62, 2002.

GEARY, D. C. Consequences, characteristics, and causes of poor mathematics achievement and mathematical learning disabilities. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32, 250-263, 2011.

HAIR JR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., & BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. Trad. Adonai Schlup Sant'anna e Anselmo Chaves Neto. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HOLLENBERG, C.K. Functions of visual imagery in the learning and Concept formation of **Children**. *Child Development*, 41, pp. 1003-1015, 1970.

JESUS JUNIOR, A. G. DE.; SILVA, J. A. DA.; VALENTINI, F.; PRIMI, R. Inteligência fluida como preditora do desempenho acadêmico em língua portuguesa e matemática. **Revista psicologia em pesquisa**, v. 14, n. 4, 2020: Número Temático Cérebro & Mente: Reflexões e Processos Psicológicos Básicos. KENDALL, G.; HRYCAIKO, D.; MARTIN, G. L.; KENDALL, T. The Effects of an Imagery Rehearsal, Relaxation, and Self-Talk Package on Basketball Game Performance. **Journal of sport & exercise psychology**, 12, 157-166, 1990.

KOSSLYN, S. M.; POMERANTZ, J. R. Imagery, Propositions, and the Form of Internal Representations. **Cognitive Psychology**, 9, 52-76, 1977.

KUNZLER, LIA SILVIA; FERREIRA-DE-LIMA, MARIA CECÍLIA; FENG, YU HUA. Uso de imagens para a reestruturação cognitiva: relato de caso. **Rev. Brasileira de terapias cognitivas**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 107-113, dez. 2020.

LEMOS, G. C.; ALMEIDA, L.S. Impacto de variáveis socioculturais no desempenho em testes de raciocínio: estudo com alunos do 5º e 6º ano. In: Candeias, Almeida, L. S. (2007). **Inteligência humana: investigação e aplicações**. V. 1. Quarteto, 2007.

LINDERN, D. SILVEIRA, K. A. L., CARVALHO, J. C. N., KRISTENSEN, C. H. O uso das imagens mentais na Terapia Cognitivo Comportamental do Transtorno de Estresse Pós-Traumático: uma revisão sistemática. **Avances en Psicología Latinoamericana/Bogotá (Colombia)** Vol. 32(3)pp. 377-387, 2014.

MARKS, D. F. Mental Imagery and Consciousness: A Theoretical Review. In A. A. Sheikh (Ed.), **Imagery: Current Theory, Research, and Application** (pp. 96-130). New York: John Wiley & Sons, 1983.

MCGREW, K. S.; FLANAGAN, D. P. **The intelligence test desk reference (ITDR): GfGc cross-battery assessment**. Boston: Allyn & Bacon, 1998.

MCGREW, K.S. **Carroll Human Cognitive Abilities Project**. 2004. Disponível em 20/05/2007, disponível em: <http://www.iapsych.com/chccontinuum.htm> acessado em 02/07/2021.

MORTON, J. Interaction of information in word recognition. **Psychological Review**, 76, 165-178, 1969.

NASCIMENTO, A. M.; ROAZZI, A. Autoconsciência, imagens mentais e mediação cognitiva. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 26 (3), 493-505, 2013.

PAIVIO, A. **Dual Coding Theory and Education**. The University of Michigan School of Education, University of Western Ontario, 2006. Disponível em: <http://www.umich.edu/~rdytlrn/pathwaysconference/presentations/paivio.pdf>. Acesso em 20, Maio, 2021.

PAIVIO, A. **Mental Representations: A Dual Coding Approach**. New York: Oxford University Press, 1986.

PAIVIO, A. **Mind and Its Evolution: A Dual Coding Theoretical Approach**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

PAIVIO, A.; LAMBERT, W. Dual coding and bilingual memory. **Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior**, 20, 532-539, 1981.

PIRES, M. F. D.; ALMEIDA, D. D. Compreensão de textos: considerações sobre seu Desenvolvimento. **Revista do GELNE**, v.19, n. 2, p. 173-182. Jul -Dez. 2017.

PRIMI, R. Inteligência: Avanços nos Modelos Teóricos e nos Instrumentos de Medida. **Avaliação Psicológica**, (2)1, 67-77, 2003.

PRIMI, R.; ALMEIDA, L. Estudo de validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR – 5). **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 16(2), 165-173, 2000.

PRIMI, R.; ALMEIDA, L. S. Estudo de Validação da Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5). **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 16 (2), 165-173, 2000.

PRIMI, R.; FERRÃO, M. E.; ALMEIDA, L. S. Fluid intelligence as a predictor of learning: a longitudinal multilevel approach applied to math. **Learning and Individual Differences**, v. 20, p. 446-451, 2010.

PYLYSHYN, Z. Explaining mental imagery: now you see it, now you don't. Reply to Kosslyn et al. **Trends in Cognitive Sciences**, 7(3), 111-112, 2003a.

PYLYSHYN, Z. Return of the mental image: are there really pictures in the brain? **Trends in Cognitive Sciences**, 7(3), 113-118, 2003b.

REIS, E. **Estatística Multivariada Aplicada**. 2ª ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2001.

RICHARDSON, A. Imagery: Definition and types. In A. A. Sheikh (Ed.), **Imagery: Current theory, research, and application** (pp. 3-41). New York: John Wiley, 1983.

SADOSKI, M.; GOETZ, E. T.; RODRIGUEZ, M. Engaging texts: Effects of concreteness on comprehensibility, interest, and recall in four text types. **Journal of Educational Psychology**, 92(1), 85-95, 2000.

SCHELINI, P. W. Teoria das inteligências fluida e cristalizada: início e evolução. **Estudos de Psicologia** (Natal), 11(3), 323-332, 2006.

SCHWARZ, S.; GRASMANN, D.; SCHREIBER, F.; STANGIER, U. Mental Imagery and its Relevance for Psychopathology and Psychological Treatment in Children and Adolescents: a Systematic. **International Journal of Cognitive Therapy**, 13, 303–327, 2020.

SILVA JUNIOR, R. M. **O desenvolvimento das Habilidades Cognitivas e sua relação com as Habilidades de Raciocínio.** Brasil, 2013. Dissertação de Mestrado, Pós- Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

STERNBERG, R. J. **Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence.** Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

THAGARD, P. **Mente: introdução à ciência cognitiva.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.