



O DESIGN E A NEUROERGONOMIA NA IDENTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS RESTAURADORES DA ATENÇÃO DE CRIANÇAS COM TDAH EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

Layane N. de Araújo, M. Sc.¹
Marcelo M. Soares, Ph.D.²

RESUMO: Este trabalho objetivou fundamentar uma tese de doutorado em desenvolvimento cuja temática é: a aplicação do Design e da Neuroergonomia na identificação de elementos restauradores da atenção de crianças com TDAH em ambientes educacionais. Para tanto, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura a fim de buscar estudos que abordassem crianças e/ou adolescentes com TDAH, no processo de aprendizagem/atenção em ambientes educacionais, a luz da Neuroergonomia e da Teoria dos Ambientes Restauradores. As buscas ocorreram no Portal de Periódicos da CAPES e foi utilizado, para tanto, o método PRISMA. Os filtros utilizados foram apenas artigos publicados nos últimos 5 anos (2016 – 2021), revisados por pares, nos idiomas inglês e português. Foram encontrados 166.419 artigos, dos quais foram analisados, pelo título e pelo resumo, os 100 primeiros de cada uma das combinações. Após a leitura dinâmica dos trabalhos, restaram 14 artigos divididos em dois grupos: grupo A de maior relevância e B de menor relevância. Os artigos do grupo A correlacionaram a atenção e aprendizagem de crianças com TDAH, sugerindo e aplicando intervenções de procedimentos pedagógicos e/ou tecnológicos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem desse público. Já os trabalhos do grupo B, abordaram as experiências e vivências de profissionais educadores e alunos com TDAH no ambiente de ensino. Não foram encontrados trabalhos que correlacionassem todos os pontos buscados, especialmente a ‘Teoria dos Ambiente Restauradores’ a TDAH, comprovando assim, a necessidade da ampliação da busca em trabalhos futuros de RSL, e que há muito espaço para novos estudos nesse campo.

PALAVRAS-CHAVE: Revisão Sistemática da Literatura, Design, Neuroergonomia, Teoria dos Ambientes Restauradores, TDAH.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neurocomportamental de causas genéticas que ocorre na infância e frequentemente acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Segundo a Associação Brasileira do Déficit de Atenção (2020),

¹ Doutoranda em Design, Universidade Federal de Pernambuco, layane.araujo@ufpe.br

² School of Design, Hunan University, P. R. China, soaresmm@gmail.com.

o TDAH acomete de 3% a 5% das crianças em várias regiões do mundo, e em mais da metade dos casos o transtorno permanece na vida adulta.

Segundo Arruda et al. (2015), aproximadamente 912 mil crianças brasileiras de entre 5 e 12 anos foram diagnosticadas com TDAH, mas sem nenhum tipo de tratamento clínico. No entanto, outros 625 mil menores, 2,3% do total, nem sabem da existência do distúrbio neurológico.

Uma das principais complicações associadas ao TDAH está relacionada a problemas de concentração e conseqüentemente de aprendizagem (ARRUDA ET AL., 2015, p.5). Tal fato evidencia a necessidade de especialistas voltarem a atenção para esses indivíduos nos ambientes educacionais, tendo como base o direito da criança de ir à escola, participar, interagir e se desenvolver.

Desse modo, o presente estudo visa contextualizar o Design em sua abordagem multidisciplinar, estabelecendo a conexão deste com a Neuroergonomia, o TDAH e a Teoria dos Ambientes Restauradores, com o intuito de contribuir tanto para esses campos, quanto para o Design propriamente dito.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura, com o objetivo maior de embasar a tese de doutorado em desenvolvimento da própria autora, no Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco.

No tópico seguinte serão explanados os fundamentos teóricos norteadores desta pesquisa.

DESIGN, TDAH, NEUROERGONOMIA E AMBIENTES RESTAURADORES

Para melhor entendimento dos conceitos de Design, Ergonomia, TDAH, Neurociência e a Teoria dos Ambientes Restauradores, este tópico está dividido em duas partes. A primeira parte, que se segue, visa estabelecer uma relação entre o Design, a Ergonomia e os ambientes de ensino, e a segunda parte, mais adiante, buscou destacar a ligação entre o TDAH, a Neurociência e a Teoria dos Ambientes Restauradores.

Design, Ergonomia e Ambiente Educacional

Design é uma palavra que possui origem latina, *designare*, que significa desenvolver, conceber (BÜRDEK, 2010). O designer concebe artefatos, ambientes e serviços. Para Beat Schneider (2010):

Design é a visualização criativa e sistemática dos processos de interação e das mensagens de diferentes atores sociais; é a visualização criativa e sistemática das diferentes funções de objetos de uso e sua adequação às necessidades dos usuários ou aos efeitos sobre os receptores (SCHNEIDER, 2010 p. 197).

Assim, Papanek (1995) salienta a importância de retirar os designers da comodidade de seus escritórios e fazê-los observar as necessidades sociais reais, considerando que as experiências e vivências são fundamentais para se formar um profissional de design.

Portanto, o Design compreende um campo multidisciplinar que abrange aspectos sociais, antropológicos, psicológicos, mercadológicos, ergonômicos, entre outros. Sendo a Ergonomia uma de suas áreas de estudo, entende-se como processo indispensável a junção do Design e da Ergonomia em práticas de intervenções sociais e educacionais, uma vez que,

segundo Iida (2016), os requisitos ergonômicos possibilitam maximizar o conforto, a satisfação, e a segurança do usuário. Conforme a ABERGO (2000):

A Ergonomia se caracteriza como estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas (ABERGO, 2000).

Dessa forma, entende-se a ergonomia como uma área que visa transformar e adaptar, não somente o trabalho, mas o espaço às diferentes necessidades do ser humano, levando em consideração suas limitações e características.

Logo, a junção do Design e da Ergonomia pode trazer benefícios para projetos relacionados ao ambiente educacional, pois de acordo com a *International Ergonomics Association* (IEA, 2021), por meio da coleta de dados e análise ergonômica, é possível identificar fatores físicos - ligados a anatomia, antropometria, fisiologia, e biomecânica do usuário e da atividade analisada; cognitivos - tais como processos mentais, que utilizam aspectos da percepção, memória, raciocínio e resposta motora do usuário em relação a atividade desempenhada; e organizacionais - que avalia, de modo holístico, sistêmico e integrado, o ambiente de atividades, a relação entre as partes constituintes da organização, os fluxos de trabalho e o horário dos processos.

Ademais, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, apresentadas pelo Ministério da Educação (MEC) (2001), afirma que não é o aluno que se molda ou se adapta à escola, mas é ela que, consciente de sua função, coloca-se à disposição do aluno, tornando-se um espaço inclusivo (BRASIL, 2001).

Tendo em vista estas colocações, Askina (2016) discorre que o ambiente de ensino deve ser eficaz para contribuir para o *sucesso* da adaptação de crianças com TDAH ao processo de escolarização. Para mais, Harrison et al. (2019), afirmam que intervenções de Design no ambiente educacional podem proporcionar melhorias na qualidade do ensino e aprendizado para essas crianças.

O aprofundamento acerca do TDAH, do conceito da Neurociência e da Teoria dos Ambientes Restauradores será abordado no tópico a seguir.

TDAH, Neurociência e Teoria dos Ambientes Restauradores

Arruda et al. (2015) definem o TDAH como um transtorno neurobiológico, geralmente genético e hereditário, caracterizado por uma disfunção no córtex pré-frontal, parte do cérebro responsável pela tomada de decisão, planejamento de ações e controle das emoções, na qual influencia diretamente nas habilidades cognitivas e comportamentais das crianças.

O espectro do TDAH reúne casos com diferentes variações do distúrbio neurológico, e o instituto NeuroSaber (2016) afirma que todo cuidado oferecido durante a infância pode ser capaz de minimizar as complicações associadas ao TDAH, já que crianças com TDAH, muitas vezes, apresentam índice baixo de desempenho em ambientes escolares (KUHLEN E PUFF, 2014, p. 35). Estas complicações, por sua vez, podem estar relacionadas ao comportamento e humor (agressividade, excitabilidade, ansiedade, hiperatividade, inquietação, irritabilidade ou falta de moderação) e a cognição (problemas de dificuldade de concentração, esquecimento, falta de atenção e dificuldade de aprendizagem) da criança.

Além disso, são várias as áreas multidisciplinares que se interessam por estudar o pensamento e o comportamento humano, como a Psicologia Ambiental, Psicologia Cognitiva, e a Neurociência. Conforme Paiva (2018), as duas últimas somadas a Ergonomia, resultam na Neuroergonomia.

De acordo com Parasuraman e Rizzo (2007), a Neuroergonomia converge conceitos das disciplinas da Neurociência e Ergonomia, e tem como objetivo o estudo do cérebro e do comportamento humano na realização das atividades, ressaltando o contexto da cognição e comportamento dos indivíduos nos ambientes do cotidiano. Isto é, a abordagem da Neuroergonomia investe nos estudos das estruturas neurais para, através do funcionamento cerebral, afirmar ou refutar, a predição de tarefas desempenhadas (PAIVA, 2018, p. 120).

Segundo Paiva (2018), as atividades humanas desenvolvidas em espaços físicos são mediadas pela cognição e pela percepção humana em relação a esses espaços, no sentido de otimizar as necessidades físicas, psicológicas e emocionais requeridas pelos usuários para esses ambientes. Logo, têm-se que o Design, quando aliado à Neuroergonomia, pode ser entendido como um fator que constitui um dispositivo que visa o bem-estar físico e psicoemocional, capaz de ampliar as capacidades e as potencialidades humanas.

Para Bins Ely (2003), a influência do ambiente construído no comportamento do indivíduo está relacionada tanto às exigências da tarefa a ser realizada no ambiente, como às características e necessidades do usuário. Isto se justifica quando o ambiente físico responde às necessidades dos usuários, tanto em termos funcionais (físicos e cognitivos), quanto formais (psicológicos), tendo como consequência um impacto positivo na realização das atividades. Diante disto, o ambiente pode proporcionar um espaço restaurador que auxilie no comportamento, na conduta e no desempenho de seu usuário.

Assim, o conceito de ambiente restaurador (*restorative environment*), termo original da Psicologia Ambiental, é usado para descrever o processo de sentimentos despertados pelo ambiente, que podem ter influência positiva sobre a saúde e o bem-estar do indivíduo (ALTMAN & WOHLWILL, 1983; KAPLAN & KAPLAN, 1982; KORPELA, 1989).

Dessa forma, Oliveira et al. (2019) salientam que um espaço educacional acolhedor/restaurador deve promover a saúde dos estudantes, e constitui uma importante questão de saúde pública, com impacto pessoal, ambiental, social e institucional. E Kuhnen e Puff (2014), em seus estudos com crianças com TDAH, afirmam que o ambiente escolar deve favorecer a participação e aprendizagens, uma vez que o papel do ambiente é o de integração, atenção e aprendizagem.

Portanto, a fim de embasar melhor o estudo e identificar na literatura outros trabalhos, mais recentes, que abordassem melhor a temática em questão, foram realizadas buscas bibliográficas nas bases de dados do portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O procedimento metodológico adotado para a coleta dos dados foi a Revisão Sistemática da Literatura (RSL). O método de busca será descrito no tópico a seguir.

MÉTODO

A Revisão Sistemática foi desenvolvida com base no método PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (SALAMEH ET AL., 2020).

O estudo compreendeu uma revisão sistemática do tipo qualitativa e de cunho analítico, já que avaliou profundamente as informações levantadas, na tentativa de explicar os trabalhos selecionados que abordassem a temática de: crianças e/ou adolescentes com TDAH, no processo de aprendizagem/atenção em ambientes educacionais, estratégias de ensino e intervenções de Design em salas de aula, a luz da Neuroergonomia e da Teoria dos Ambientes Restauradores.

Como fonte de consulta foi utilizada a base de periódicos CAPES, selecionada devido a inclusão considerável de periódicos na realização de suas buscas: Scopus (Elsevier), SciELO (CrossRef), MEDLINE, PubMed (NLM), entre outros.

Para tanto, utilizou-se como descritores as palavras-chaves na língua portuguesa: “Neurociência, Ergonomia, Neuroergonomia, ambientes educacionais, escolas, processo de aprendizagem, aprendizagem, ensino, salas de aula, Design, Design de Interiores e Ambientes Restauradores, combinados com os termos TDAH e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade”, e em alguns casos com os termos “*NOT* Tratamento” e “*NOT* Medicamento”. Na língua inglesa foram usados os termos: “Neuroscience, Ergonomics, Human Factors, Neuroergonomics, educational environments, school, learning process, learning, teaching, classroom, Design, Interior Design, Restorative Environment, combinadas com os termos ADHD e Attention Deficit Hyperactivity Disorder” e em algumas particularidades com os termos “*NOT* Treatment, *NOT* Medicine e *NOT* Drug”.

A busca teve como filtro apenas artigos publicados nos últimos 5 anos (2016 – 2021), revisado por pares, *ou seja, apenas para artigos avaliados por ao menos dois avaliadores*, nos idiomas inglês e português. Os critérios de Inclusão e Exclusão dos trabalhos analisados foram:

- *inclusão* – artigos que abordassem a temática de crianças e/ou adolescentes com TDAH no ambiente de ensino; estudos com foco na aprendizagem de crianças e/ou adolescentes com TDAH; estudos que abordassem estratégias de ensino e intervenções de design em salas de aula para crianças e/ou adolescentes com TDAH, a luz da neuroergonomia e/ou da teoria dos ambientes restauradores;
- *exclusão* – pesquisas que possuam como amostragem adultos com TDAH; trabalhos que abordam somente patologias clínicas e/ou utilize fármacos nas análises e tratamento; estudos que tratam de outras condições além e/ou combinadas com o TDAH, como o Transtorno do Espectro Autista (TEA).

As buscas ocorreram em quatro etapas, como ilustra a Fig. 1.



Figura 1. Etapas da RSL com base no método PRISMA. Fonte: autora (2021)

A primeira etapa compreendeu a busca geral por artigos no Portal de Periódicos CAPES, utilizando-se os filtros pré-definidos. A busca retornou um total geral de **166.419** artigos em português e inglês. Para a realização das buscas foram escolhidas as categorias Qualquer – Qualquer, que reúne todas as outras categorias oferecidas pela plataforma: busca no Título, busca pelo Autor e busca no Assunto.

Os operadores *booleanos* selecionados para as buscas foram ‘*and*’ e ‘*not*’ já que a utilização do *booleano* ‘*or*’ não gerou resultados direcionados para o estudo. Além disso, a busca das palavras-chave se deu em pares, visto que a tentativa de combinação em trio, utilizando o *booleano* ‘*and*’ retornou pouquíssimos resultados.

Assim, para formar as combinações, revezou-se os descritores sempre combinados com os termos TDAH ou Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, e em algumas particularidades acompanhados com o *booleano* ‘*not*’ visando excluir artigos que abordassem

somente tratamentos medicamentosos e uso de fármacos. As combinações das palavras-chaves utilizadas nas buscas podem ser verificadas nas tabelas 1 em português e 2 em inglês, respectivamente.

Tabela 1. Buscas no Portal de Periódicos, artigos – CAPES – Termos em português

Categoria da busca: Qualquer – Qualquer Palavra-chave / Booleano / Palavra-chave	Retorno (nº de artigos filtrados por pares)
Neurociência <i>and</i> TDAH	7
Neurociência <i>and</i> TDAH <i>not</i> Tratamento	6
Neurociência <i>and</i> TDAH <i>not</i> Medicamento	6
Neurociência <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	4
Neurociência <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade <i>not</i> Tratamento	0
Neurociência <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade <i>not</i> Medicamento	0
Ergonomia <i>and</i> TDAH	0
Ergonomia <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	0
Neuroergonomia <i>and</i> TDAH	0
Neuroergonomia <i>and</i> TDAH <i>not</i> Tratamento	0
Neuroergonomia <i>and</i> TDAH <i>not</i> Medicamento	0
Neuroergonomia <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	0
Neuroergonomia <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade <i>not</i> Tratamento	0
Neuroergonomia <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade <i>not</i> Medicamento	0
Ambientes Educacionais <i>and</i> TDAH	4
Ambientes Educacionais <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	0
Escolas <i>and</i> TDAH	18
Escolas <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	6
Processo de aprendizagem <i>and</i> TDAH	21
Processo de aprendizagem <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	12
Aprendizagem <i>and</i> TDAH	35
Aprendizagem <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	21
Ensino <i>and</i> TDAH	29
Ensino <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	14
Sala de aula <i>and</i> TDAH	13
Sala de aula <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	9
Design <i>and</i> TDAH	64
Design <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	3
Design de interiores <i>and</i> TDAH	0
Design de interiores <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção Hiperatividade	0
Ambientes Restauradores <i>and</i> TDAH	0
Ambientes Restauradores <i>and</i> Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	0
Total	272

Tabela 2. Buscas no Portal de Periódicos, artigos – CAPES – Termos em inglês

Categoria da busca: Qualquer – Qualquer Palavra-chave / Booleano / Palavra-chave	Retorno (nº de artigos filtrados por pares)
Neuroscience <i>and</i> ADHD	5.355
Neuroscience <i>and</i> ADHD <i>not</i> treatment	1.944
Neuroscience <i>and</i> ADHD <i>not</i> medicine	2.490

Neuroscience <i>and</i> ADHD <i>not</i> drug	3.322
Neuroscience <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	5.586
Neuroscience <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> treatment	1.710
Neuroscience <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> medicine	2.273
Neuroscience <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> drug	3.000
Ergonomics <i>and</i> ADHD	99
Ergonomics <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	118
Human Factors <i>and</i> ADHD	9.670
Human Factors <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	10.366
Neuroergonomics <i>and</i> ADHD	8
Neuroergonomics <i>and</i> ADHD <i>not</i> treatment	4
Neuroergonomics <i>and</i> ADHD <i>not</i> medicine	4
Neuroergonomics <i>and</i> ADHD <i>not</i> drug	7
Neuroergonomics <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	12
Neuroergonomics <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> treatment	8
Neuroergonomics <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> medicine	8
Neuroergonomics <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder <i>not</i> drug	9
Educational environments <i>and</i> ADHD	1.836
Educational environments <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	1.740
School <i>and</i> ADHD	15.463
School <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	14.633
Learning Process <i>and</i> ADHD	7.811
Learning Process <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	7.959
Learning <i>and</i> ADHD	15.367
Learning <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	16.525
Teaching <i>and</i> ADHD	3.147
Teaching <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	2.980
Classroom <i>and</i> ADHD	3.308
Classroom <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	3.078
Design <i>and</i> ADHD	12.683
Design <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	13.093
Interior Design <i>and</i> ADHD	111
Interior Design <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	95
Restorative Environment <i>and</i> ADHD	151
Restorative Environment <i>and</i> Attention deficit hyperactivity disorder	174
Total	151.368

A segunda e a terceira etapa, de filtro por título e por resumo, respectivamente, foram realizadas em paralelo, visto que, muitas vezes, somente analisando o título do trabalho não é possível inferir o conteúdo por ele abordado. Assim, nesta fase foram analisados os títulos e resumos dos artigos a fim de separar os de maior relevância. Para tanto, foram avaliados os 100 primeiros artigos mais relevantes de cada um dos 70 grupos de combinações das palavras-chaves apresentados, totalizando 7.000 títulos e resumos analisados.

Após esta análise e seleção dos trabalhos, foi realizada, ainda nesta etapa, a exclusão de artigos repetidos, obtendo-se um número total de **91** artigos, sendo 10 artigos em português e 81 em inglês a serem analisados em leitura dinâmica a fim de verificar se o conteúdo dos trabalhos em questão estava realmente de acordo com os critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente.

Destes trabalhos, foram selecionados 1 estudo em português e 13 em inglês, totalizando **14** artigos que melhor atenderam aos propósitos desta pesquisa para serem avaliados em leitura completa. A fim de ilustrar a revisão até esta etapa, foi desenvolvido um esquema gráfico apresentado na Fig. 2.

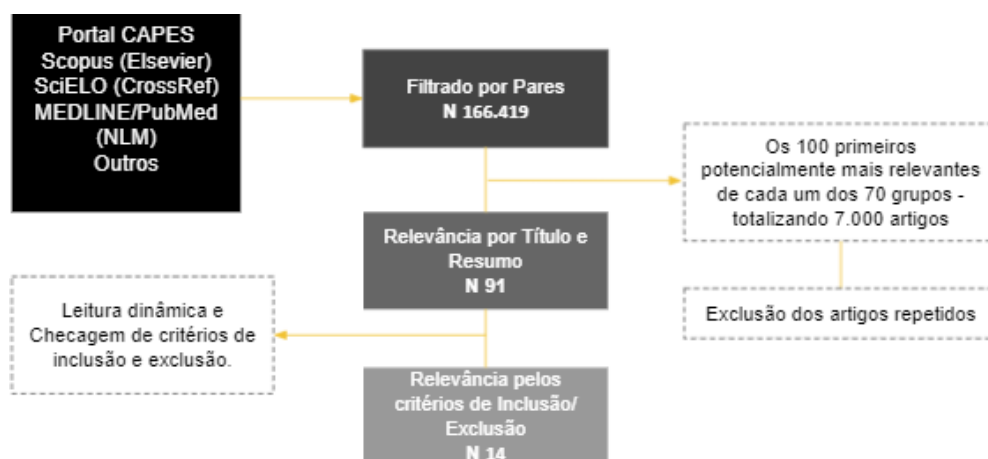


Figura 2. Etapas 1, 2 e 3 do processo de RSL. Fonte: autora (2021)

Na quarta e última etapa foi realizada a leitura completa dos trabalhos selecionados com o objetivo de explorar de forma analítica o material. A partir do método PRISMA, as informações dos trabalhos foram sistematizadas em uma planilha do *Excel* com as seguintes categorias: título, autor(es), referência, resumo, país de origem, objeto de estudo, objetivos, métodos e ferramentas, resultados, conclusão e classificação de relevância do trabalho.

Tal método possibilitou a divisão dos artigos em dois grupos: A e B. O critério para essa divisão se deu de acordo com o grau de relevância do conteúdo de cada artigo a respeito da temática foco desta Revisão Sistemática.

No grupo A encontram-se os trabalhos que explicitaram maior relevância para a pesquisa, já que tiveram maior foco na temática estudada. Neste grupo, os trabalhos abordaram processos de aprendizagem/atenção de crianças com TDAH em salas de aula, à luz de intervenções de Design e da Neurociência.

Já no grupo B estão os trabalhos que apresentaram menor relevância para o estudo. Eles discorreram a respeito das estratégias de ensino adotadas por professores e educadores infantis em salas de aula, e das experiências de estudantes com TDAH. Cada grupo será detalhado nas discussões do tópico a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico serão apresentados os trabalhos pertencentes a cada um dos grupos: A e B.

Grupo A

Neste primeiro grupo, considerado como o grupo para trabalhos de maior relevância, foram analisados 7 artigos que abordaram mais propriamente a temática desta Revisão Sistemática.

Todos os sete trabalhos tiveram como público-alvo crianças com TDAH. Destes estudos, três realizaram avaliações de aprendizagem nos indivíduos por meio de intervenções de procedimentos pedagógicos e tecnológicos (Mohammadhasani et al. (2018); Nazer (2017) e Barnett (2017)); dois estudos apresentaram abordagens pedagógicas de ensino e intervenções em ambientes educacionais por meio de revisões bibliográficas (Adaskina (2016) e Harrison et al. (2019)); e dois estudos possuíram abordagem tecnológica, com maior viés na aplicação da Neurociência (Garcia-Zapirain et al (2017) e Janssen et al. (2017)).

Os resultados dos estudos estão melhor descritos, respectivamente, nos subtópicos a seguir.

Abordagem Pedagógica e Tecnológica

Mohammadhasani et al. (2018) alcançaram resultados positivos ao investigarem como um agente pedagógico pode melhorar a aprendizagem de alunos com TDAH, aplicando um sistema de instrução assistida por computador (CAI): *Koosha*, com o objetivo de apoiar a aprendizagem de crianças através da obtenção e orientação da atenção a informações relevantes em salas de aula. O estudo compreendeu um desenho experimental, pré e pós-teste com um grupo controle, aplicado numa população de 30 alunos do sexo masculino com TDAH na escola primária do norte do Irã. Os autores comprovaram que a utilização do agente pedagógico pode favorecer a aprendizagem de alunos com TDAH.

Nazer (2017) focou no treinamento de modelagem e reforço da atenção, selecionada e dividida, na melhora acadêmica e na autoeficácia de crianças do ensino fundamental com TDAH, em ortografia e matemática, utilizando-se de um questionário de autoeficácia acadêmica e um software de atenção selecionada e dividida. O método de pesquisa foi um desenho quase experimental com pré e pós-teste e acompanhamento com grupo controle. A amostra da pesquisa foi de 40 crianças escolhidas pelo método de amostragem aleatória do ensino fundamental com TDAH da cidade de Rafsanjan, Irã. Como resultado, o autor mostrou que o treinamento melhorou a quantidade de atenção das crianças, mas não foi eficaz significativamente no tempo de reação e na autoeficácia acadêmica de crianças com TDAH.

Barnett (2017), por sua vez, apresentou técnicas ambientais, organizacionais e instrucionais, além de aplicativos de tecnologia, para serem utilizados por professores para melhorar a atenção sustentada e o desempenho acadêmico de crianças no ambiente educacional. Este estudo estadunidense objetivou mostrar a necessidade de se criar um ambiente de aprendizagem equitativo e aprimorado na crescente era de digitalização, visando atender às necessidades de atenção dos alunos com TDAH e de outros alunos que lutam com a atenção na sala de aula.

Abordagem Pedagógica e Bibliográfica

Adaskina (2016) realizou uma busca na literatura por trabalhos com acentuados aspectos psicopedagógicos, ou seja, os que examinaram os fatores que contribuem para o sucesso da adaptação de crianças com TDAH à escolarização e fornecem orientações específicas sobre as diversas vertentes do processo educacional. Este estudo russo abordou formas eficazes de apresentação de conteúdo em sala de aula, testes de conhecimento para crianças com TDAH e a importância de ambientes de salas de aula mais eficazes. Foi concluído pela autora que técnicas comportamentais se mostraram bastante eficazes no processo de correção de problemas comportamentais e educacionais de crianças com TDAH.

Já Harrison et al. (2019) apresentaram por meio de uma revisão Sistemática de metanálise, evidências de intervenções de pesquisas de Design implementadas em salas de aula, com alunos com TDAH, de quatro tipos: comportamentais, instrucionais, autogerenciais e ambientais. Neste estudo estadunidense os autores observaram que as intervenções em sala de aula para alunos com TDAH foram moderadamente eficazes, e as intervenções instrucionais de Design que visavam alcançar resultados acadêmicos foram mais eficazes quando implementadas em ambientes de educação especial.

Abordagem Tecnológica com viés da Neurociência

Garcia-Zapirain et al. (2017) desenvolveram e testaram, neste estudo espanhol, um sistema duplo para a reabilitação das funções cognitivas de crianças com TDAH em uma plataforma tecnológica desenvolvida a partir do "framework.net", utilizando dois sensores

fisiológicos: o *Tobii XI Light Eye Tracker*, rastreador ocular, e o *Leap Motion*, sensor de reconhecimento de gestos manuais, com o intuito de aprimorar a aprendizagem e a atenção desse público. O sistema foi testado por 19 crianças. Foi concluído que o sistema desenvolvido pode ajudar crianças com déficit de atenção e problemas de aprendizagem. Além de auxiliar os professores no acompanhamento e na progressão de seus alunos.

Já o sétimo e último trabalho avaliado deste grupo, Janssen et al. (2017), utilizaram a ferramenta EEG (Eletroencefalografia) com o objetivo de reduzir sintomas de TDAH utilizando *neurofeedback*³. Este estudo holandês foi realizado com 38 crianças diagnosticadas previamente com TDAH. Os usuários realizaram em média 29 sessões de treinamento de *neurofeedback* Teta/Beta⁴. Os efeitos da aprendizagem foram analisados durante e entre as sessões a fim de correlacionar os efeitos comportamentais dessas crianças com as curvas da aprendizagem. Como resultado, identificou-se que não há correlação entre as curvas de aprendizagem das ondas Teta/Beta e as mudanças comportamentais das crianças com TDAH durante as sessões de *neurofeedback*.

Por conseguinte, são várias as contribuições deste primeiro grupo para o estudo, desde abordagens de intervenções pedagógicas, até intervenções de cunho tecnológico. Portanto, percebe-se que a Neurociência pode contribuir para a avaliação comportamental e da atenção de crianças com TDAH através de ferramentas tecnológicas, como o EEG (Eletroencefalografia) e o *Eye Tracking*, e estes aparatos, em conjunto com as técnicas de Design e da Ergonomia, podem constituir um dispositivo importante para a identificação dos elementos restauradores da atenção dessas crianças nos ambientes de ensino.

Contudo, embora esses trabalhos tenham abordado critérios de Aprendizagem, Atenção, Neurociência e Design com crianças com TDAH, com base nos filtros previamente apresentados, não foram encontrados artigos que relacionassem a Ergonomia e a Teoria dos Ambientes Restauradores com intervenções de Design no ambiente educacional para crianças com TDAH.

Grupo B

No segundo grupo, também foram analisados 7 artigos. Embora estes estudos apresentem processos de aprendizagem de crianças com TDAH em salas de aula por meio de pesquisas principalmente de cunho qualitativa, estes trabalhos foram considerados como de menor relevância pois não abordam critérios de intervenção de Design, Ergonomia, Neurociência e da Teoria dos Ambientes Restauradores.

Dos sete trabalhos, apenas um apresentou como amostra um grupo de adolescentes com TDAH (Wiener e Daniels, 2016), os demais tiveram como público-alvo crianças com TDAH.

O primeiro trabalho analisado teve como foco estudantes com TDAH. O mesmo reuniu importantes depoimentos e experiências escolares desses alunos com relação aos processos de aprendizagem (Wiener e Daniels, 2016); Nos cinco trabalhos que se seguem foram retratadas experiências, vivências, conhecimentos e treinamento dos educadores a respeito de estudantes com TDAH (Souza, 2016; Mohr-Jensen et al., 2019; Greenway e Edwards, 2020; Dwarika e Braude, 2020; e Moore et al., 2017); Já o último trabalho, levantou uma importante discussão a respeito do ensino exclusivo aplicado ao TDAH, em contrapartida aos critérios da educação

³ O *neurofeedback* é um tratamento cujo principal objetivo é o de melhorar o funcionamento cerebral por meio da neuromodulação autorregulatória não invasiva, sendo indicado para a condução de diversas disfunções neurológicas, como o TDAH (BARBOSA E SILVA, 2021).

⁴ Segundo Janssen et al. (2017), a nível comportamental, a onda teta tem sido negativamente relacionada ao estado de alerta, enquanto o beta tem sido positivamente relacionado à atenção. Assim, um dos objetivos do protocolo de *neurofeedback* mais comumente aplicados, visa diminuir a atividade teta (4-8 Hz) e aumentar a atividade beta (13-20 Hz) (JANSSEN ET AL., 2017, p. 2).

inclusiva (Malmqvist e Nilholm, 2016). Os estudos foram melhor explanados, sequencialmente, a seguir.

Foco em Estudantes com TDAH

Wiener e Daniels (2016) apresentam um retrato das experiências escolares de adolescentes com TDAH, no contexto de uma pesquisa quantitativa, sobre atitudes e práticas dos professores, autoavaliação dos próprios adolescentes e suas relações sociais e familiares. Este estudo estadunidense foi realizado com doze adolescentes com TDAH. Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas abordando os principais aspectos da vida escolar dos alunos e foram três os principais temas levantados por eles: (a) déficit de desempenho, (b) engajamento acadêmico e social e (c) passagem da dependência para a independência. Como resultado os autores sugerem que os educadores devem aplicar intervenções baseadas em evidências para dar maior suporte acadêmico a esses alunos.

Foco nos Educadores

Souza (2016), por meio de um estudo de caso único com um aluno diagnosticado com TDAH, realizado em uma escola pública da cidade de Sinop - Brasil, visou compreender as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem deste estudante, a partir da metodologia de ensino do professor. Os dados foram obtidos por meio de métodos observacionais e questionários com os professores. Assim, a autora concluiu que há uma busca constante para que os profissionais da educação proporcionem melhores condições de ensino-aprendizagem para alunos com TDAH, em meio aos desafios ocasionados por essa condição.

Mohr-Jensen et al. (2019) tiveram como objetivo identificar o que os professores dinamarqueses do ensino fundamental e médio sabem a respeito do TDAH em crianças e, ainda, identificar quais fatores predizem esse conhecimento. Para tanto, foi aplicado um questionário de 29 itens sobre TDAH, distribuído a uma amostra aleatória, nacional e representativa de 528 professores do ensino fundamental e médio. Como resultado, a maioria dos professores reconheceram os sintomas de TDAH e foram capazes de propor estratégias eficazes de intervenção em sala de aula. No entanto, os autores ressaltaram que eles ainda necessitam adquirir conhecimento sobre etiologia, prognóstico e tratamento do TDAH para que possam melhorar o gerenciamento das crianças no ambiente de ensino.

Greenway e Edwards (2020) utilizaram escalas de conhecimento (SASK) e atitude (SASA), de Mulholland, Cumming e Jung (2015), treinamento em TDAH e suporte percebido em sala de aula, para comparar professores de escolas públicas e assistentes de ensino. A pesquisa britânica foi realizada com a amostra de 165 professores e 157 assistentes de ensino. Como conclusão da pesquisa, os autores indicaram que ambos, professores e assistentes, exibiram níveis adequados de conhecimento. Contudo, os assistentes de ensino apresentaram melhor conhecimento sobre TDAH do que os professores. Já com relação ao treinamento, foi constatado que ambos os profissionais necessitam de mais aperfeiçoamento na área.

Dwarika e Braude (2020) tiveram como objetivo fornecer uma descrição da compreensão dos professores sobre o TDAH e suas experiências em sala de aula. A pesquisa sul africana se configura como qualitativa e os dados foram coletados por meio de entrevistas individuais com sete professores, cada um representando uma série de 1 a 7. Os autores relataram que a compreensão dos professores sobre esta condição se mostrou limitada, fazendo-se necessário o aprimoramento desses profissionais a fim do desenvolvimento de melhores estratégias de apoio e ensino para o público de estudantes com TDAH.

Já Moore et al. (2017) focaram nas experiências e práticas de educadores sobre como trabalhar com crianças desatentas, impulsivas e hiperativas. Para tanto, participaram deste estudo britânico 42 profissionais de educação infantil, através de grupos de foco ou entrevistas individuais que exploraram: (1) as experiências de gerenciamento de alunos com TDAH na sala

de aula e (2) fatores que os ajudaram e os atrapalharam neste esforço. Os autores identificaram a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas sobre a implementação de intervenções escolares baseadas em evidências para o TDAH, e a importância de se considerar as experiências destes alunos para elaborar as melhores estratégias de ensino a serem implementadas em sala de aula.

Educação Exclusiva/ Inclusiva e TDAH

Já no sétimo e último trabalho deste grupo, Malmqvist e Nilholm (2016) abordaram o crescente aumento nas aulas educacionais exclusivas para atender especificamente crianças com TDAH na Suécia, e como este fato é contrário à noção de inclusão social e está em conflito com a lei escolar sueca. Para tanto, foi enviado um questionário a todos os 290 municípios suecos sobre a escolaridade de alunos com TDAH, e obtendo-se uma taxa de resposta de 76%, foi identificado que em 40 municípios há aulas planejadas especificamente para alunos com esse transtorno. Logo, os autores verificaram que as aulas planejadas exclusivamente para alunos com TDAH não são propriamente avaliadas, apresentando divergências nos municípios. Eles ainda discutem a permanência dessas aulas à luz da educação inclusiva.

Desse modo, embora considerados como de menor relevância, os artigos deste grupo possuem importantes contribuições para a avaliação de processos de aprendizagem em salas de aula, visto que os trabalhos abordados são frutos de vivências e experiências reais, tanto de crianças e adolescentes com TDAH, quanto de seus educadores. Isto posto, mesmo não estabelecendo correlações diretas com o Design, a Neuroergonomia e com a Teoria dos Ambientes Restauradores, estes artigos serão levados em consideração para o embasamento teórico da tese em desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da Revisão Sistemática foi encontrada uma enorme diversidade geográfica de estudos que envolveram crianças e/ou adolescentes com TDAH no ambiente educacional: Irã, Espanha, Rússia, Estados Unidos, Holanda, Brasil, Dinamarca, Reino Unido, África do Sul, e Suécia. A sistematização e distribuição dos artigos em dois grupos possibilitaram um melhor entendimento dos trabalhos encontrados.

Pode-se perceber que mesmo os artigos do grupo A, considerados como de maior relevância, não abordaram todos os elementos da temática buscada. Os trabalhos deste grupo correlacionaram a atenção, sugerindo intervenções de procedimentos pedagógicos e/ou tecnológicos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem para crianças com TDAH.

Com relação aos métodos de pesquisa utilizados neste grupo, têm-se que: dois estudos apresentaram desenho experimental com pré e pós-teste e acompanhamento com grupo controle (Mohammadhasani et al., 2018; e Nazer, 2017), um estudo apresentou técnicas e aplicativos tecnológicos para serem utilizados e testados por professores (Barnett, 2017), dois estudos desenvolveram revisões sistemáticas da literatura (Adaskina, 2016; e Harrison et al., 2019), e por fim, dois estudos utilizaram ferramentas da neurociência (Garcia-Zapirain et al., 2017; Janssen et al., 2017).

Muitas ferramentas digitais foram utilizadas, como um sistema de instrução assistida por computador (CAI): *Koosha* (Mohammadhasani et al., 2018); Sensores fisiológicos: o *Tobii XI Light Eye Tracker* e o *Leap Motion* (Garcia-Zapirain et al., 2017); E ferramenta de EEG (Eletroneurografia) para realização de *Neurofeedback* (Janssen et al., 2017).

As intervenções deste grupo foram consideradas, de modo geral, como positivas e eficazes para o auxílio do comportamento e do processo educacional de crianças com TDAH;

e assim, as ferramentas citadas serão estudadas e levadas em consideração, mais adiante, para o desenvolvimento metodológico da tese.

Notou-se, ainda, que apesar de vários trabalhos deste grupo sugerirem que o ambiente de sala de aula deva ser equitativo entre os estudantes, apenas dois estudos citaram diretamente a necessidade de se ter ambientes de salas de aula eficazes como um dos fatores que contribuem para o sucesso da adaptação de crianças com TDAH à escolarização (Adaskina, 2016; e Harrinson et al., 2019).

Já os trabalhos do grupo B, mesmo tidos como artigos menos relevantes, foram levados em consideração em virtude de suas importantes contribuições teóricas para a pesquisa.

Verificou-se nos trabalhos deste grupo, a importância de compreender as experiências e vivências em salas de aula dos profissionais da educação e dos alunos com TDAH, para que assim, possam ser propostas intervenções de Design e Neuroergonomia que atendam as reais necessidades desse público, auxiliem na restauração da atenção, e conseqüentemente, no aprendizado de crianças e adolescentes com essa condição.

Os procedimentos metodológicos e ferramentas utilizadas nas pesquisas deste grupo, foram: métodos observacionais (Souza, 2016); Avaliação por meio de escalas de conhecimento e atitude (Greenway e Edwards, 2020); Entrevistas semiestruturadas (Wiener e Daniels, 2016; Dwarika e Braude, 2020; e Moore et al., 2017); E questionários (Souza, 2016; Mohr-Jensen et al., 2019; e Malmqvist e Nilholm, 2016).

Foi verificado, ainda, em quase todas as pesquisas do grupo B, que os profissionais educadores necessitam de mais treinamento e capacitação para melhor atender crianças e adolescentes com TDAH em sala de aula (Wiener e Daniels, 2016; Moore et al., 2017; Dwarika e Braude, 2020; Mohr-Jensen et al., 2019; Souza, 2016).

Em suma, através da Revisão Sistemática da Literatura, percebeu-se a lacuna existente entre a relação do Design, da Neuroergonomia e da Teoria dos Ambientes Restauradores para a promoção de um ambiente construído de ensino, que colabore no processo de aprendizagem de crianças com essa condição neurocomportamental. E diante disso, pode ser comprovado que há muito espaço para ser explorado neste campo, ressaltando a relevância desse tipo de pesquisa para a sociedade.

Para os próximos passos deste estudo, pretende-se ampliar a busca bibliográfica com a expansão do filtro de “apenas artigos publicados nos últimos 5 anos (2016 – 2021) com foco em crianças e adolescentes com TDAH”, para “artigos publicados nos últimos 10 anos (2011 - 2021) que abarquem o público de crianças, adolescentes e adultos”, já que não foram encontrados artigos que correlacionassem a Teoria dos Ambientes Restauradores à TDAH na criança e/ou adolescente no período buscado.

REFERÊNCIAS

ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia). *O que é Ergonomia?*. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/>>. Acesso em: 07 de março de 2017.

ADASKINA, A.A. Adaptation strategies of children with ADHD to the educational process [Elektronnyi resurs]. *Sovremennaiia zarubezhnaia psikhologgia = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2016. Vol. 5, no. 3, pp. 35–40. doi:10.17759/jmfp.2016050303.

ALTMAN, I., WOHLWILL, J. F. (Eds.). *Behavior and the natural environment*. New York and London: Plenum, vol. 6. 1983.

ARRUDA, M. A., QUERIDO, C. N., BIGAL, M. E., POLANCZYK, G. V. ADHD and Mental Health Status in Brazilian School-Age Children. *Journal of Attention disorders*, SAGE Publications, vol. 19(I), p. 11-17, 2015.

BINS ELY, V. H. M. Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico. In: *Anais do 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído*. Rio de Janeiro: LEUI/PUC-Rio, 2003.

BRASIL. *Ministério da Educação*. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica / Secretaria de Educação Especial – MEC; SEESP, 2001. 79 p.

BÜRDEK, B. E. História, Teoria e Prática do Design de Produtos. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

CARACTERÍSTICAS DE JOVENS E CRIANÇAS COM TDAH. *Neurosaber*, 2016. Disponível em: <<https://institutoneurosaber.com.br/caracteristicas-de-jovens-e-criancas-com-tdah/#>>. Acesso em: 19 de set. de 2020.

DWARIKA, V., BRAUDE, S. Teachers' experiences of supporting learners with attention-deficit hyperactivity disorder: Lessons for professional development of teachers. *South African Journal of Childhood Education* 10(1), 2020, a843. Doi: 10.4102/sajce.v10i1.843

GARCIA-ZAPIRAIN, B., DE LA TORRE DÍEZ, I., LÓPEZ-CORONADO, M. Dual System for Enhancing Cognitive Abilities of Children with ADHD Using Leap Motion and eye-Tracking Technologies. *J Med Syst* 41, 111. 2017. doi:10.1007/s10916-017-0757-9.

GREENWAY, C. W., EDWARDS, A. R. Knowledge and attitudes towards attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a comparison of teachers and teaching assistants, *Australian Journal of Learning Difficulties*, 25:1, 2020, p.31-49, DOI: 10.1080/19404158.2019.1709875

HARRISON, J. R., SOARES, D. A., RUDZINSKI, S., JOHNSON, R. Attention Deficit Hyperactivity Disorders and Classroom-Based Interventions: Evidence-Based Status, Effectiveness, and Moderators of Effects in Single-Case Design Research. *Review of Educational Research*. 2019; 89(4):569-611. doi:10.3102/0034654319857038.

HART BARNETT, J. E. Helping Students with ADHD in the Age of Digital Distraction. *Research, Advocacy, and Practice for Complex and Chronic Conditions*, 36(2), 2017. p.1–7. <https://doi.org/10.14434/pders.v36i2.23913>

IEA (International Ergonomics Association). *What is ergonomics*. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em março de 2021.

IIDA, I; BUARQUE, L. *Ergonomia Projeto e Produção*. Edgard Blucher Editora. 3 ed. 2016.

JANSSEN, T.W.P., BINK, M., WEEDA, W.D., ET AL. Learning curves of theta/beta neurofeedback in children with ADHD. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2017; 26(5):573-582. doi:10.1007/s00787-016-0920-8.

KAPLAN, S., KAPLAN, R. *Cognition and Environment: Functioning in an Uncertain World*. New York, NY: Praeger, 1982.

KORPELA, K. M. Place-identity as a product of environmental self-regulation. *Journal of Environmental psychology*, 1989. v 9(3), 241-256.

KUHNEN, ARIANE & PUFF, SANDRA. Psicologia ambiental: a percepção de ambientes/espços restauradores nas escolas e em educandos com TDAH. *Revista UNIASSELVI PÓS*. 2014. v 1.

MALMQVIST, J., NILHOLM, C. The antithesis of inclusion? The emergence and functioning of ADHD special education classes in the Swedish school system. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 21:3, 2016. p. 287-300, doi: 10.1080/13632752.2016.1165978

MOHAMMADHASANI, N., FARDANESH, H., HATAMI, J., MOZAYANI, N., FABIO, R. The pedagogical agent enhances mathematics learning in ADHD students. *Education and Information Technologies*. 2018. 23. 10.1007/s10639-018-9710-x.

MOHR-JENSEN, C., STEEN-JENSEN, T., BANG-SCHNACK, M., THINGVAD, H. What Do Primary and Secondary School Teachers Know About ADHD in Children? Findings from a Systematic Review and a Representative, Nationwide Sample of Danish Teachers. *J Atten Disord*. 2019. Feb;23(3):206-219. doi: 10.1177/1087054715599206. Epub 2015 Aug 22. PMID: 26297913.

MOORE D.A., RUSSELL, A.E., ARNELL, S., FORD, T.J. Educators' experiences of managing students with ADHD: a qualitative study. *Child Care Health Dev*. 2017 Jul;43(4):489-498. doi: 10.1111/cch.12448. Epub 2017 Feb 24. PMID: 28233330.

NAZER, M. Effectiveness of attention-shaping training in reinforcing attention and academic development and self-efficacy for primary school children with attention deficit hyperactive disorder, *European Psychiatry*, V. 41, Supplement, 2017; p. S448-S449. doi: 10.1016/j.eurpsy.2017.01.470.

OLIVEIRA, R. A.; ALMEIDA, T. F.; SUZART, N. S. Psicologia Ambiental E A Subjetivação Do Espaço Acadêmico: Um Relato De Experiência. In: Seminário Nacional e Seminário Internacional Políticas Públicas, Gestão e Práxis Educacional, Vol. 7, No 7. 2019.

O QUE É TDAH. *Associação Brasileira do Déficit de Atenção*, 2020. Disponível em: <<https://tdah.org.br/sobre-tdah/o-que-e-tdah/>>. Acesso em: 5 de jul. de 2020.

PAIVA, M.M.B. *PERCEPÇÃO DE SALAS RESIDENCIAIS POR IDOSOS – uso das técnicas de Seleção Visual, Realidade Virtual e Eletroencefalografia*. Tese (Doutorado em Design) – Centro de Artes, Cultura e Comunicação, Departamento de pós-graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 300. 2018.

PAPANEEK, V. *Design for the real world*. Gra-Bretanha: Thames & Hudson, 1995.

PARASURAMAN, R.; RIZZO, M. Introduction to Neuroergonomics. In: Parasuraman, Raja & Rizzo, Matthew (Ed.). *Neuroergonomics: The Brain at Work*. New York: Oxford University Press, Inc, 2007, p. 3-11.

SALAMEH, J., BOSSUYT, P. M., MCGRATH, T. A., THOMBS, B. D., HYDE, C. J., MACASKILL P., ET AL. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis of

diagnostic test accuracy studies (PRISMA-DTA): explanation, elaboration, and checklist *BMJ* 2020; 370: m2632 doi: 10.1136/bmj.n.2632

SCHNEIDER, B. *Design – uma introdução: o design no contexto social, cultural e econômico* / Beat Schneider; tradução Sonali Bertuol, George Bernard Sperber. – São Paulo: Editora Blücher, 2010.

SILVA, A.B.B.; ROCHA, A. O que é Neurofeedback?. *Ana Beatriz Barbosa Silva*, 2021. Disponível em: <<http://draanabeatriz.com.br/portfolio/o-que-e-neurofeedback/>>. Acesso em: 18 de julho de 2021.

SOUZA, M. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade no processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. *Eventos Pedagógicos*, 7, dez. 2016. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/2525>>. Acesso em: 12 Mar. 2021.

WIENER, J., DANIELS, L. School Experiences of Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Learn Disabil.* 2016 Nov;49(6):567-581. doi: 10.1177/0022219415576973. Epub 2015 Mar 20. PMID: 25795542.