



DISEÑO Y NEUROERGONOMÍA EN LA IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS RESTAURADORES DE LA ATENCIÓN EN NIÑOS CON TDAH EN ENTORNOS EDUCATIVOS

Layane N. de Araújo, M. Sc.^{1*}

Marcelo M. Soares, Ph.D.²

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo sustentar una tesis doctoral en desarrollo cuya temática es: la aplicación del Diseño y la Neuroergonomía en la identificación de elementos restaurativos de la atención de niños con TDAH en entornos educativos. Para ello, se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura con el fin de buscar estudios que abordaran a niños y/o adolescentes con TDAH, en el proceso de aprendizaje/atención en ambientes educativos, a la luz de la Neuroergonomía y la Teoría de los Ambientes Restaurativos. Las búsquedas se realizaron en el Portal de Revistas de la CAPES y para ello se utilizó el método PRISMA. Los filtros utilizados fueron solo artículos revisados por pares publicados en los últimos 5 años (2016 – 2021), en inglés y portugués. Se encontraron un total de 166.419 artículos, de los cuales se analizaron los primeros 100 de cada una de las combinaciones por título y resumen. Después de la lectura dinámica de los trabajos, 14 artículos quedaron divididos en dos grupos: grupo A de mayor relevancia y B de menor relevancia. Los artículos del grupo A correlacionaron la atención y el aprendizaje de niños con TDAH, sugiriendo y aplicando intervenciones de procedimientos pedagógicos y/o tecnológicos para ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de este público. Los trabajos del grupo B, por su parte, abordaron las experiencias de educadores profesionales y estudiantes con TDAH en el ámbito docente. No se encontraron estudios que correlacionaran todos los puntos buscados, especialmente la 'Teoría de los Ambientes Restaurativos' con el TDAH, lo que demuestra la necesidad de ampliar la búsqueda en futuros estudios sobre el RSL, y que hay mucho espacio para nuevos estudios en este campo.

Palabras clave: revisión sistemática de la literatura, diseño, neuroergonomía, teoría de los ambientes restaurativos, TDAH.

DESIGN AND NEUROERGONOMICS IN IDENTIFYING ELEMENTS THAT RESTORE THE ATTENTION OF CHILDREN WITH ADHD IN EDUCATIONAL ENVIRONMENTS

Abstract

This work aimed to support a doctoral thesis in development whose theme is: the application of Design and Neuroergonomics in the identification of elements that restore the attention of children with ADHD in educational environments. To this end, a Systematic Literature Review was carried out in order to search for studies that addressed children and/or adolescents with

¹ Estudiante de Doctorado en Diseño, Universidad Federal de Pernambuco. * layane.araujo@ufpe.br.

² Escuela de Diseño, Universidad de Hunan, República Popular China.



ADHD, in the learning/attention process in educational environments, in the light of Neuroergonomics and the Theory of Restorative Environments. The searches took place in the CAPES Journal Portal and the PRISMA method was used for this purpose. The filters used were only articles published in the last 5 years (2016 - 2021), peer-reviewed, in English and Portuguese. A total of 166,419 articles were found, of which the first 100 of each combination were analyzed by title and abstract. After dynamic reading of the works, 14 articles remained divided into two groups: group A of greater relevance and B of lesser relevance. The articles in group A correlated the attention and learning of children with ADHD, suggesting and applying interventions of pedagogical and/or technological procedures to assist in the teaching and learning process of this audience. The works in group B addressed the experiences of professional educators and students with ADHD in the teaching environment. No works were found that correlated all the points sought, especially the 'Theory of Restorative Environments' with ADHD, thus proving the need to expand the search in future RSL works, and that there is much room for new studies in this field.

Keywords: Systematic Literature Review, Design, Neuroergonomics, Theory of Restorative Environments, ADHD.

1. INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno neuroconductual de causas genéticas que se produce en la infancia y que suele acompañar al individuo a lo largo de su vida. Según la Asociación Brasileña de Déficit de Atención (2020), el TDAH afecta a entre el 3% y el 5% de los niños en diversas regiones del mundo, y en más de la mitad de los casos el trastorno se mantiene en la edad adulta.

Según Arruda et al. (2015), aproximadamente 912 mil niños brasileños entre 5 y 12 años fueron diagnosticados con TDAH, pero sin ningún tipo de tratamiento clínico. Sin embargo, otros 625 mil menores de edad, el 2,3% del total, ni siquiera saben de la existencia del trastorno neurológico.

Una de las principales complicaciones asociadas al TDAH está relacionada con los problemas de concentración y, en consecuencia, de aprendizaje (ARRUDA ET AL., 2015, p.5). Este hecho pone de manifiesto la necesidad de que los especialistas centren su atención en estos individuos en los entornos educativos, a partir del derecho del niño a ir a la escuela, participar, interactuar y desarrollarse.

Así, el presente estudio pretende contextualizar el Diseño en su enfoque multidisciplinar, estableciendo su conexión con la Neuroergonomía, el TDAH y la Teoría de los Entornos Restaurativos, con el fin de contribuir tanto a estos campos como al propio Diseño.

Para el desarrollo de esta investigación se realizó un relevamiento bibliográfico, a través de una Revisión Sistemática de la Literatura, con el objetivo principal de sustentar la tesis



doctoral en desarrollo del propio autor, en el Programa de Posgrado en Diseño de la Universidad Federal de Pernambuco.

En el siguiente tema se explicarán los fundamentos teóricos que guían esta investigación.

2. DISEÑO, TDAH, NEUROERGONOMÍA Y ENTORNOS RESTAURATIVOS

Para una mejor comprensión de los conceptos de Diseño, Ergonomía, TDAH, Neurociencia y la Teoría de los Entornos Restaurativos, este tema se divide en dos partes. La primera parte, que sigue, tiene como objetivo establecer una relación entre el Diseño, la Ergonomía y los entornos docentes, y la segunda parte, más adelante, busca destacar la conexión entre el TDAH, la Neurociencia y la Teoría de los Entornos Restaurativos.

2.1. Diseño, ergonomía y entorno educativo

Diseño es una palabra que tiene un origen latino, *designare*, que significa desarrollar, concebir (BÜRDEK, 2010). El diseñador concibe artefactos, entornos y servicios. Para Beat Schneider (2010):

El diseño es la visualización creativa y sistemática de los procesos de interacción y mensajes de diferentes actores sociales; es la visualización creativa y sistemática de las diferentes funciones de los objetos de uso y su adecuación a las necesidades de los usuarios o a los efectos sobre los receptores (SCHNEIDER, 2010, p. 197).

Así, Papanek (1995) destaca la importancia de sacar a los diseñadores de la comodidad de sus oficinas y hacerles observar necesidades sociales reales, considerando que las experiencias son fundamentales para formar un profesional del diseño.

Por lo tanto, el Diseño comprende un campo multidisciplinario que abarca aspectos sociales, antropológicos, psicológicos, de marketing, ergonómicos, entre otros. Al ser la Ergonomía una de sus áreas de estudio, se entiende como un proceso indispensable combinar Diseño y Ergonomía en prácticas de intervención social y educativa, ya que según Iida (2016), los requisitos ergonómicos permiten maximizar el confort, la satisfacción y la seguridad del usuario. Según ABERGO (2000):

La ergonomía se caracteriza por el estudio de las interacciones de las personas con la tecnología, la organización y el entorno, apuntando a intervenciones y proyectos que tienen como objetivo mejorar, de forma integrada y no disociada, la seguridad, el confort, el bienestar y la eficacia de las actividades humanas (ABERGO, 2000).



Así, la ergonomía se entiende como un ámbito que pretende transformar y adaptar, no solo el trabajo, sino el espacio a las diferentes necesidades del ser humano, teniendo en cuenta sus limitaciones y características.

Por lo tanto, la combinación de Diseño y Ergonomía puede traer beneficios a proyectos relacionados con el entorno educativo, ya que según la *Asociación Internacional de Ergonomía* (IEA, 2021), a través de la recopilación de datos y el análisis ergonómico, es posible identificar factores físicos - vinculados a la anatomía, antropometría, fisiología y biomecánica del usuario y la actividad analizada; cognitivos - como los procesos mentales, que utilicen aspectos de la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora del usuario en relación con la actividad realizada; y organizacional, que evalúa, de manera holística, sistémica e integrada, el entorno de actividades, la relación entre las partes constituyentes de la organización, los flujos de trabajo y el cronograma de los procesos.

Por otra parte, los Lineamientos Nacionales de Educación Especial en Educación Básica, presentados por el Ministerio de Educación (MEC) (2001), establecen que no es el alumno quien se moldea o adapta a la escuela, sino que es la escuela la que, consciente de su función, se pone a disposición del alumno, convirtiéndose en un espacio inclusivo (BRASIL, 2001).

Ante estas afirmaciones, Askina (2016) sostiene que el entorno de enseñanza debe ser eficaz para contribuir a la *adaptación exitosa* de los niños con TDAH al proceso escolar. Además, Harrison et al. (2019) afirman que las intervenciones de diseño en el entorno educativo pueden proporcionar mejoras en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de estos niños.

La profundización del TDAH, el concepto de Neurociencia y la Teoría de los Ambientes Restaurativos se abordarán en el siguiente tema.

2.2. TDAH, neurociencia y teoría del entorno restaurativo

Arruda et al. (2015) definen el TDAH como un trastorno neurobiológico, generalmente genético y hereditario, caracterizado por una disfunción en la corteza prefrontal, parte del cerebro responsable de la toma de decisiones, la planificación de acciones y el control de las emociones, que influye directamente en las capacidades cognitivas y conductuales de los niños.

El espectro del TDAH reúne casos con diferentes variaciones del trastorno neurológico, y el instituto NeuroSaber (2016) afirma que todos los cuidados ofrecidos durante la infancia



pueden ser capaces de minimizar las complicaciones asociadas al TDAH, ya que los niños con TDAH suelen tener un índice de rendimiento bajo en el entorno escolar (KUHNNEN Y PUFF, 2014, p. 35). Estas complicaciones, a su vez, pueden estar relacionadas con el comportamiento y el estado de ánimo del niño (agresividad, excitabilidad, ansiedad, hiperactividad, inquietud, irritabilidad o falta de moderación) y la cognición (problemas con dificultad para concentrarse, olvido, falta de atención y dificultades de aprendizaje).

Además, hay varias áreas multidisciplinarias que están interesadas en estudiar el pensamiento y el comportamiento humano, como la Psicología Ambiental, la Psicología Cognitiva y la Neurociencia. De acuerdo con Paiva (2018), los dos últimos agregados a la Ergonomía, dan como resultado la Neuroergonomía.

De acuerdo con Parasuraman y Rizzo (2007), la Neuroergonomía converge conceptos de las disciplinas de la Neurociencia y la Ergonomía, y tiene como objetivo estudiar el cerebro y el comportamiento humano en la realización de actividades, enfatizando el contexto de la cognición y el comportamiento de los individuos en entornos cotidianos. Es decir, el enfoque de la Neuroergonomía invierte en el estudio de las estructuras neuronales para, a través del funcionamiento cerebral, afirmar o refutar, la predicción de las tareas realizadas (PAIVA, 2018, p. 120).

Según Paiva (2018), las actividades humanas desarrolladas en los espacios físicos están mediadas por la cognición y la percepción humana en relación a estos espacios, con el fin de optimizar las necesidades físicas, psicológicas y emocionales requeridas por los usuarios para estos entornos. Por lo tanto, es claro que el Diseño, al combinarse con la Neuroergonomía, puede entenderse como un factor que constituye un dispositivo que apunta al bienestar físico y psicoemocional, capaz de expandir las capacidades y potencialidades humanas.

Para Bins Ely (2003), la influencia del entorno construido en el comportamiento del individuo se relaciona tanto con los requerimientos de la tarea a realizar en el entorno, como con las características y necesidades del usuario. Esto se justifica cuando el entorno físico responde a las necesidades de los usuarios, tanto en términos funcionales (físicos y cognitivos) como formales (psicológicos), lo que resulta en un impacto positivo en la realización de las actividades. En vista de esto, el entorno puede proporcionar un espacio restaurador que ayude en el comportamiento, la conducta y el rendimiento de su usuario.

Así, el concepto de *ambiente restaurativo*, un término original de la Psicología Ambiental, se utiliza para describir el proceso de sentimientos suscitados por el entorno, que



pueden tener una influencia positiva en la salud y el bienestar del individuo (ALTMAN y WOHLWILL, 1983; KAPLAN y KAPLAN, 1982; KORPELA, 1989).

Así, Oliveira et al. (2019) enfatizan que un espacio educativo acogedor/restaurativo debe promover la salud de los estudiantes, y constituye un importante problema de salud pública, con impacto personal, ambiental, social e institucional. Y Kuhnen y Puff (2014), en sus estudios con niños con TDAH, afirman que el entorno escolar debe favorecer la participación y el aprendizaje, ya que el papel del entorno es de integración, atención y aprendizaje.

Por lo tanto, con el fin de respaldar mejor el estudio e identificar otros estudios más recientes en la literatura que abordaran mejor el tema en cuestión, se realizaron búsquedas bibliográficas en las bases de datos del portal de publicaciones periódicas de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES).

El procedimiento metodológico adoptado para la recolección de datos fue la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL). El método de búsqueda se describirá en el siguiente tema.

3. MÉTODO

La Revisión Sistemática se desarrolló con base en el método PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (SALAMEH ET AL., 2020).

El estudio comprendió una revisión sistemática de carácter cualitativo y analítico, ya que evaluó en profundidad la información recolectada, en un intento por explicar los trabajos seleccionados que abordaron el tema de: niños y/o adolescentes con TDAH, en el proceso de aprendizaje/atención en ambientes educativos, estrategias didácticas y diseño de intervenciones en las aulas, a la luz de la Neuroergonomía y la Teoría de los Ambientes Restaurativos.

Se utilizó como fuente de consulta la base de datos de revistas de la CAPES, seleccionada debido a la considerable inclusión de revistas en el desempeño de sus búsquedas: Scopus (Elsevier), SciELO (CrossRef), MEDLINE, PubMed (NLM), entre otras.

Para ello, se utilizaron como descriptores las siguientes palabras clave: "Neurociencia, Ergonomía, Neuroergonomía, entornos educativos, escuelas, proceso de aprendizaje, aprendizaje, enseñanza, aulas, Diseño, Diseño de Interiores y Entornos Restaurativos, combinados con los términos TDAH y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad", y en algunos casos con los términos "NO Tratamiento" y "NO Medicina". En inglés se utilizaron



los términos "Neurociencia, Ergonomía, Factores Humanos, Neuroergonomía, entornos educativos, escuela, proceso de aprendizaje, aprendizaje, enseñanza, aula, Diseño, Diseño de Interiores, Entorno Restaurativo, combinados con los términos TDAH y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad", y en algunas particularidades con los términos "NOT Treatment, NOT Medicine and NOT Drug".

La búsqueda se filtró solo con artículos publicados en los últimos 5 años (2016 – 2021), revisados por pares, *es decir, solo para artículos evaluados por al menos dos revisores*, en inglés y portugués. Los criterios de inclusión y exclusión de los estudios analizados fueron:

- *inclusión* : artículos que abordaron el tema de los niños y/o adolescentes con TDAH en el entorno docente; estudios centrados en el aprendizaje de niños y/o adolescentes con TDAH; estudios que abordaron estrategias didácticas y diseñaron intervenciones en las aulas para niños y/o adolescentes con TDAH, a la luz de la neuroergonomía y/o la teoría de los ambientes restaurativos;
- *exclusión* : estudios que tienen como muestra a adultos con TDAH; estudios que abordan solo patologías clínicas y/o utilizan fármacos en el análisis y el tratamiento; estudios que tratan afecciones distintas y/o combinadas con el TDAH, como el trastorno del espectro autista (TEA).

Las búsquedas se llevaron a cabo en cuatro etapas, como se ilustra en la Fig. 1.



Figura 1. Pasos de RSL basados en el método PRISMA.

Fuente: elaboración propia (2021)

La primera etapa consistió en la búsqueda general de artículos en el Portal de Revistas de la CAPES, utilizando los filtros predefinidos. La búsqueda arrojó un total de **166.419** artículos en portugués e inglés. Para llevar a cabo las búsquedas, se eligieron las categorías Cualquiera – Cualquiera, que reúne todas las demás categorías que ofrece la plataforma: búsqueda en el Título, búsqueda del Autor y búsqueda en el Asunto.

Los operadores *booleanos* seleccionados para las búsquedas fueron 'y' y 'no', ya que el uso del *booleano* 'o' no generó resultados dirigidos al estudio. Además, la búsqueda de palabras



clave se realizó en pares, ya que el intento de combinar en trío, utilizando el *booleano 'y'* arrojó muy pocos resultados.

Así, para formar las combinaciones, se alternaron los descriptores siempre combinados con los términos TDAH o Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, y en algunas particularidades acompañados con el *'no'* booleano con el fin de excluir artículos que abordaran

solo tratamientos farmacológicos y uso de drogas. Las combinaciones de palabras clave utilizadas en las búsquedas se pueden ver en las tablas 1 en portugués y 2 en inglés, respectivamente.

Tabla 1. Búsquedas en el Portal de Publicaciones Periódicas, artículos – CAPES – Términos en portugués

| Categoría de búsqueda: Cualquiera – Cualquier palabra clave / <i>booleana</i> / palabra clave | Return (número de artículos filtrados por pares) |
|--|---|
| Neurociencia y TDAH | 7 |
| Neurociencia y TDAH , <i>no</i> tratamiento | 6 |
| Neurociencia y TDAH , <i>no</i> Medicina | 6 |
| Neurociencia y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 4 |
| Neurociencia y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad <i>no</i> Tratamiento | 0 |
| Neurociencia y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad <i>no</i> Droga | 0 |
| Ergonomía y TDAH | 0 |
| Ergonomía y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 0 |
| Neuroergonomía y TDAH | 0 |
| Neuroergonomía y TDAH , <i>no</i> tratamiento | 0 |
| Neuroergonomía y TDAH , <i>no</i> medicación | 0 |
| Neuroergonomía y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 0 |
| Neuroergonomía y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad <i>no</i> Tratamiento | 0 |
| Neuroergonomía y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad <i>no</i> Droga | 0 |
| Entornos educativos y TDAH | 4 |
| Entornos educativos y trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 0 |
| Las escuelas y el TDAH | 18 |
| Las escuelas y <i>el</i> trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 6 |
| Proceso de aprendizaje y TDAH | 21 |
| Proceso de Aprendizaje y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 12 |
| Aprendizaje y TDAH | 35 |
| Trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 21 |
| La enseñanza y el TDAH | 29 |
| Enseñanza y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 14 |
| El aula y el TDAH | 13 |
| El aula y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 9 |
| Diseño y TDAH | 64 |
| Diseño y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 3 |
| Diseño de interiores y TDAH | 0 |



| | |
|--|-----|
| Diseño de Interiores y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 0 |
| Ambientes restaurativos y TDAH | 0 |
| Ambientes restaurativos y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 0 |
| Total | 272 |

Tabla 2. Búsquedas en el Portal de Publicaciones Periódicas, artículos – CAPES – Términos en inglés

| Categoría de búsqueda: Cualquiera – Cualquier palabra clave / <i>booleana</i> / palabra clave | Return (número de artículos filtrados por pares) |
|--|---|
| Neurociencia y TDAH | 5.355 |
| Neurociencia y TDAH , <i>no</i> tratamiento | 1.944 |
| Neurociencia y TDAH , <i>no</i> medicina | 2.490 |
| Neurociencia y TDAH , <i>no</i> drogas | 3.322 |
| Neurociencia y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 5.586 |
| Neurociencia y trastorno por déficit de atención con hiperactividad, <i>no</i> tratamiento | 1.710 |
| Neurociencia y trastorno por déficit de atención con hiperactividad, <i>no</i> medicina | 2.273 |
| Neurociencia y Trastorno por déficit de atención con hiperactividad , <i>no</i> fármaco | 3.000 |
| Ergonomía y TDAH | 99 |
| Ergonomía y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 118 |
| Factores humanos y TDAH | 9.670 |
| Factores humanos y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 10.366 |
| Neuroergonomía y TDAH | 8 |
| Neuroergonomía y TDAH , <i>no</i> tratamiento | 4 |
| Neuroergonomía y TDAH , <i>no</i> medicina | 4 |
| Neuroergonomía y TDAH , <i>no</i> farmacológico | 7 |
| Neuroergonomía y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 12 |
| Neuroergonomía y trastorno por déficit de atención con hiperactividad, <i>no</i> tratamiento | 8 |
| Neuroergonomía y trastorno por déficit de atención con hiperactividad, <i>no</i> medicamentos | 8 |
| Neuroergonomía y trastorno por déficit de atención con hiperactividad <i>no</i> farmacológico | 9 |
| Entornos educativos y TDAH | 1.836 |
| Entornos educativos y Trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 1.740 |
| La escuela y el TDAH | 15.463 |
| Escuela y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 14.633 |
| Proceso de aprendizaje y TDAH | 7.811 |
| Proceso de aprendizaje y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 7.959 |
| Aprendizaje y TDAH | 15.367 |
| Trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 16.525 |
| La enseñanza y el TDAH | 3.147 |
| Enseñanza y trastorno por déficit de atención con hiperactividad | 2.980 |
| El aula y el TDAH | 3.308 |
| Aula y trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 3.078 |
| Diseño y TDAH | 12.683 |
| Diseño y trastorno por déficit de atención e hiperactividad | 13.093 |
| Diseño de interiores y TDAH | 111 |
| Diseño de Interiores y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 95 |
| Ambiente restaurativo y TDAH | 151 |
| Ambiente Restaurador y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad | 174 |
| Total | 151.368 |



La segunda y tercera etapas, filtrando por título y por resumen, respectivamente, se realizaron en paralelo, ya que, muchas veces, solo analizando el título de la obra no es posible inferir el contenido que abarca la misma. Así, en esta fase se analizaron los títulos y resúmenes de los artículos con el fin de separar los más relevantes. Para ello, se evaluaron los 100 primeros artículos más relevantes de cada uno de los 70 grupos de combinaciones de palabras clave presentados, totalizando 7.000 títulos y resúmenes analizados.

Después de este análisis y selección de los trabajos, se llevó a cabo la exclusión de los trabajos repetidos en esta etapa, obteniéndose un número total de **91** artículos, 10 de los cuales estaban en portugués y 81 en inglés, para ser analizados en lectura rápida con el fin de verificar si el contenido de los trabajos en cuestión estaba realmente de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente.

De estos estudios, se seleccionó 1 estudio en portugués y 13 en inglés, totalizando **14** artículos que mejor cumplieron con los propósitos de esta investigación para ser evaluados en lectura completa. Con el fin de ilustrar la revisión hasta esta etapa, se desarrolló un esquema gráfico que se presenta en la Fig. 2.

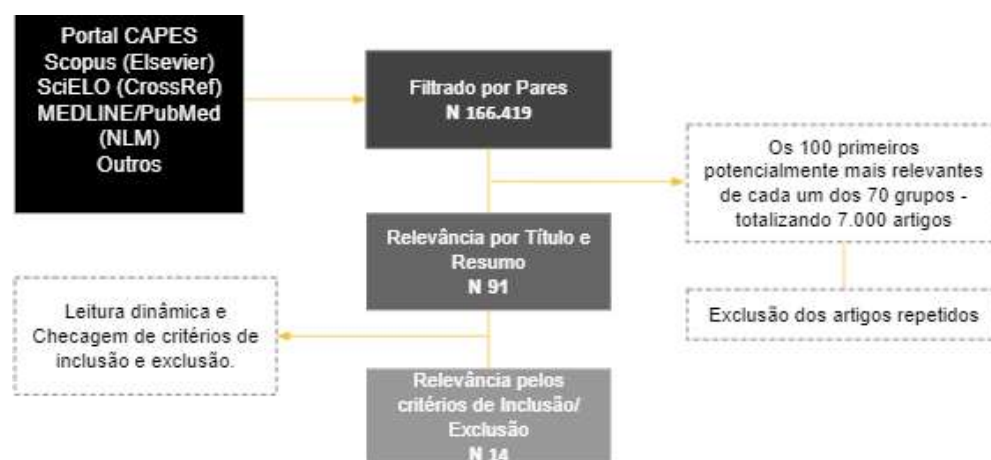


Figura 2. Pasos 1, 2 y 3 del proceso RSL.

Fuente: elaboración propia (2021)

En la cuarta y última etapa se realizó la lectura completa de las obras seleccionadas con el objetivo de explorar analíticamente el material. Con base en el método PRISMA, la información de los trabajos se sistematizó en una hoja de cálculo *Excel* con las siguientes categorías: título, autor(es), referencia, resumen, país de origen, objeto de estudio, objetivos, métodos y herramientas, resultados, conclusión y clasificación de relevancia del trabajo.

Este método permitió dividir los artículos en dos grupos: A y B. El criterio para esta división se basó en el grado de pertinencia del contenido de cada artículo en relación con el tema de enfoque de esta Revisión Sistemática.



En el grupo A se encuentran los estudios que explicaron mayor relevancia para la investigación, ya que tuvieron un mayor enfoque en el tema estudiado. En este grupo, los trabajos abordaron los procesos de aprendizaje/atención de niños con TDAH en las aulas, a la luz de las intervenciones del Diseño y la Neurociencia.

En el grupo B se encuentran los estudios que presentaron menor relevancia para el estudio. Hablaron sobre las estrategias de enseñanza adoptadas por los maestros y educadores de la primera infancia en las aulas, y las experiencias de los estudiantes con TDAH. Cada grupo se detallará en las discusiones del siguiente tema.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este tema se presentarán los trabajos pertenecientes a cada uno de los grupos: A y B.

4.1. Grupo A

En este primer grupo, considerado como el grupo de los trabajos más relevantes, se analizaron 7 artículos que abordaron el tema de esta Revisión Sistemática de manera más específica.

Los siete estudios se dirigieron a niños con TDAH. De estos estudios, tres llevaron a cabo evaluaciones de aprendizaje en individuos a través de intervenciones procedimentales pedagógicas y tecnológicas (Mohammadhasani et al. (2018); Nazer (2017) y Barnett (2017)); dos estudios presentaron enfoques pedagógicos de la enseñanza y las intervenciones en entornos educativos a través de revisiones bibliográficas (Adaskina (2016) y Harrison et al. (2019)); y dos estudios tuvieron un enfoque tecnológico, con un mayor sesgo en la aplicación de la Neurociencia (García-Zapirain et al (2017) y Janssen et al. (2017)).

Los resultados de los estudios se describen mejor, respectivamente, en los siguientes subtemas.

4.1.1. Enfoque pedagógico y tecnológico

Mohammadhasani et al. (2018) lograron resultados positivos al investigar cómo un agente pedagógico puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes con TDAH mediante la aplicación de un sistema de instrucción asistida por computadora (CAI): *Koosha*, con el objetivo de apoyar el aprendizaje de los niños mediante la obtención y dirección de la atención a información relevante en las aulas. El estudio comprendió un diseño experimental, pre y postest con un grupo control, aplicado a una población de 30 estudiantes varones con TDAH



en una escuela primaria del norte de Irán. Los autores demostraron que el uso del agente pedagógico puede favorecer el aprendizaje de los estudiantes con TDAH.

Nazer (2017) se centró en el entrenamiento en modelado y refuerzo de la atención, seleccionada y dividida, mejora académica y autoeficacia de niños de primaria con TDAH, en ortografía y matemáticas, utilizando un cuestionario de autoeficacia académica y un software de atención seleccionada y dividida. El método de investigación fue un diseño cuasi-experimental con pre y post test y seguimiento con un grupo control. La muestra de la encuesta estuvo constituida por 40 niños elegidos por el método de muestreo aleatorio de escuela primaria con TDAH de la ciudad de Rafsanjan, Irán. Como resultado, el autor demostró que el entrenamiento mejoró la cantidad de capacidad de atención de los niños, pero no fue significativamente efectivo en el tiempo de reacción y la autoeficacia académica de los niños con TDAH.

Barnett (2017), a su vez, presentó técnicas ambientales, organizativas y de instrucción, así como aplicaciones de la tecnología, para ser utilizadas por los docentes para mejorar la atención sostenida y el rendimiento académico de los niños en el entorno educativo. Este estudio estadounidense tuvo como objetivo mostrar la necesidad de crear un entorno de aprendizaje equitativo y mejorado en la creciente era de la digitalización, con el fin de satisfacer las necesidades de atención de los estudiantes con TDAH y otros estudiantes que luchan con la atención en el aula.

4.1.2. Enfoque pedagógico y bibliográfico

Adaskina (2016) realizó una búsqueda bibliográfica de estudios con aspectos psicopedagógicos acentuados, es decir, aquellos que examinaran los factores que contribuyen al éxito de la adaptación de los niños con TDAH a la escolarización y proporcionarían orientaciones específicas sobre los diversos aspectos del proceso educativo. Este estudio ruso abordó formas efectivas de presentar el contenido en el aula, pruebas de conocimiento para niños con TDAH y la importancia de entornos de aula más efectivos. Se concluyó por el autor que las técnicas conductuales demostraron ser muy efectivas en el proceso de corrección de problemas conductuales y educativos de niños con TDAH.

Harrison et al. (2019) presentaron, a través de una revisión sistemática de metaanálisis, evidencias de intervenciones de investigación implementadas en las aulas, con estudiantes con TDAH, de cuatro tipos: conductual, instruccional, autogestional y ambiental. En este estudio estadounidense, los autores observaron que las intervenciones en el aula para estudiantes con TDAH fueron moderadamente efectivas, y las intervenciones de diseño instruccional dirigidas



a lograr resultados académicos fueron más efectivas cuando se implementaron en entornos de educación especial.

4.1.3. Enfoque tecnológico con sesgo neurocientífico

García-Zapirain et al. (2017) desarrollaron y probaron, en este estudio español, un sistema dual para la rehabilitación de las funciones cognitivas de niños con TDAH en una plataforma tecnológica desarrollada desde el "framework.net", utilizando dos sensores

factores fisiológicos: el *Tobii XI Light Eye Tracker*, un eye tracker, y el *Leap Motion*, un sensor de reconocimiento manual de gestos, con el fin de mejorar el aprendizaje y la atención de este público. El sistema fue probado por 19 niños. Se concluyó que el sistema desarrollado puede ayudar a niños con déficit de atención y problemas de aprendizaje. Además de ayudar a los maestros en el seguimiento y progreso de sus estudiantes.

El séptimo y último estudio evaluado en este grupo, Janssen et al. (2017), utilizó la herramienta EEG (Electroencefalografía) con el objetivo de reducir los síntomas del TDAH mediante *neurofeedback*³. Este estudio holandés se llevó a cabo con 38 niños diagnosticados previamente con TDAH. Los usuarios realizaron una media de 29 sesiones de entrenamiento de *neurofeedback Theta/Beta*⁴. Se analizaron los efectos del aprendizaje durante y entre las sesiones con el fin de correlacionar los efectos conductuales de estos niños con las curvas de aprendizaje. Como resultado, se identificó que no existe correlación entre las curvas de aprendizaje de las ondas Theta/Beta y los cambios de comportamiento de los niños con TDAH durante *las sesiones de neurofeedback*.

Por lo tanto, son varias las aportaciones de este primer grupo al estudio, desde aproximaciones a intervenciones pedagógicas hasta intervenciones tecnológicas. Por lo tanto, se percibe que la Neurociencia puede contribuir a la evaluación conductual y atencional de los niños con TDAH a través de herramientas tecnológicas, como el EEG (Electroencefalografía) y el *Eye Tracking*, y estos dispositivos, junto con las técnicas de Diseño y Ergonomía, pueden constituir un dispositivo importante para la identificación de los elementos que restauran la atención de estos niños en los entornos de enseñanza.

³ El neurofeedback es un tratamiento cuyo objetivo principal es mejorar el funcionamiento cerebral a través de la neuromodulación autorreguladora no invasiva, y está indicado para el manejo de diversas disfunciones neurológicas, como el TDAH (BARBOSA Y SILVA, 2021).

⁴ Según Janssen et al. (2017), a nivel conductual, la onda theta se ha relacionado negativamente con el estado de alerta, mientras que beta se ha relacionado positivamente con la atención. Por lo tanto, uno de los objetivos más comúnmente aplicados por el protocolo de neurofeedback es disminuir la actividad theta (4-8 Hz) y aumentar la actividad beta (13-20 Hz) (JANSSEN ET AL., 2017, p. 2).



Sin embargo, a pesar de que estos estudios han abordado criterios de Aprendizaje, Atención, Neurociencia y Diseño con niños con TDAH, a partir de los filtros presentados anteriormente, no se encontraron artículos que relacionaran la Ergonomía y la Teoría de la Educación Entornos restaurativos con intervenciones de diseño en el entorno educativo para niños con TDAH.

4.2. Grupo B

En el segundo grupo también se analizaron 7 artículos. A pesar de que estos estudios presentan los procesos de aprendizaje de los niños con TDAH en las aulas a través de investigaciones principalmente cualitativas, estos estudios se consideraron menos relevantes porque no abordan criterios de intervención de Diseño, Ergonomía, Neurociencia y Teoría de Ambientes Restaurativos.

De los siete estudios, solo uno presentó como muestra a un grupo de adolescentes con TDAH (Wiener y Daniels, 2016), los demás tenían como público objetivo a niños con TDAH.

El primer estudio analizado se centró en estudiantes con TDAH. Reunió importantes testimonios y experiencias escolares de estos estudiantes en relación a los procesos de aprendizaje (Wiener y Daniels, 2016); En los siguientes cinco estudios, se retrataron las experiencias, conocimientos y formación de los educadores respecto a los estudiantes con TDAH (Souza, 2016; Mohr-Jensen et al., 2019; Greenway y Edwards, 2020; Dwarika y Braude, 2020; y Moore et al., 2017); Este último trabajo, por su parte, planteó una importante discusión sobre la enseñanza exclusiva aplicada al TDAH, en contraposición a los criterios de la educación inclusiva (Malmqvist y Nilholm, 2016). Los estudios se explican mejor secuencialmente a continuación.

4.2.1. Enfoque en los estudiantes con TDAH

Wiener y Daniels (2016) presentan un retrato de las experiencias escolares de los adolescentes con TDAH, en el contexto de una investigación cuantitativa, sobre las actitudes y prácticas de los docentes, la propia autoevaluación de los adolescentes y sus relaciones sociales y familiares. Este estudio estadounidense se realizó con doce adolescentes con TDAH. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas que abordaron los principales aspectos de la vida escolar de los estudiantes y se plantearon tres temas principales: (a) déficit de rendimiento, (b) compromiso académico y social y (c) transición de la dependencia a la independencia. Como resultado, los autores sugieren que los educadores deben aplicar intervenciones basadas en la evidencia para proporcionar un mayor apoyo académico a estos estudiantes.

4.2.2. Enfoque en los educadores



Souza (2016), a través de un estudio de caso único con un estudiante diagnosticado con TDAH, realizado en una escuela pública de la ciudad de Sinop - Brasil, tuvo como objetivo comprender las dificultades encontradas en el proceso de aprendizaje de este estudiante, a partir de la metodología de enseñanza del profesor. Los datos se obtuvieron a través de métodos observacionales y cuestionarios con docentes. Así, la autora concluyó que existe una búsqueda constante de profesionales de la educación para brindar mejores condiciones de enseñanza-aprendizaje a los estudiantes con TDAH, en medio de los desafíos causados por esta condición.

Mohr-Jensen et al. (2019) se propusieron identificar lo que los profesores de primaria y secundaria daneses saben sobre el TDAH en los niños y también identificar qué factores predicen este conocimiento. Para ello, se aplicó un cuestionario de 29 ítems sobre TDAH, distribuido a una muestra aleatoria, nacional y representativa de 528 docentes de enseñanza básica y media. Como resultado, la mayoría de los profesores reconocieron los síntomas del TDAH y fueron capaces de proponer estrategias de intervención efectivas en el aula. Sin embargo, los autores enfatizaron que aún necesitan adquirir conocimientos sobre la etiología, el pronóstico y el tratamiento del TDAH para que puedan mejorar el manejo de los niños en el entorno educativo.

Greenway y Edwards (2020) utilizaron las escalas de conocimiento (SASK) y actitud (SASA) de Mulholland, Cumming y Jung (2015), la capacitación para el TDAH y el apoyo percibido en el aula, para comparar a los maestros de escuelas públicas y los asistentes de enseñanza. La encuesta británica se llevó a cabo con una muestra de 165 docentes y 157 asistentes de enseñanza. Como conclusión de la investigación, los autores indicaron que tanto los docentes como los asistentes exhibían niveles adecuados de conocimientos. Sin embargo, los asistentes de enseñanza tenían un mejor conocimiento sobre el TDAH que los maestros. En cuanto a la formación, se encontró que ambos profesionales necesitan más perfeccionamiento en el área.

Dwarika y Braude (2020) se propusieron proporcionar una descripción de la comprensión de los docentes sobre el TDAH y sus experiencias en el aula. La investigación sudafricana es cualitativa y los datos se recogieron a través de entrevistas individuales con siete docentes, cada uno de los cuales representa una serie del 1 al 7. Los autores informaron que la comprensión de los docentes sobre esta condición era limitada, por lo que era necesario mejorar a estos profesionales para desarrollar mejores estrategias de apoyo y enseñanza para los estudiantes con TDAH.



Moore et al. (2017) se centraron en las experiencias y prácticas de los educadores sobre cómo trabajar con niños desatentos, impulsivos e hiperactivos. Con este fin, 42 profesionales de la educación infantil participaron en este estudio británico, a través de grupos focales o entrevistas individuales que exploraron: (1) las experiencias de manejo de estudiantes con TDAH en el aula y (2) los factores que los ayudaron y obstaculizaron en este esfuerzo. Los autores identificaron la necesidad de realizar más investigaciones sobre la implementación de intervenciones escolares basadas en la evidencia para el TDAH, y la importancia de considerar las experiencias de estos estudiantes para diseñar las mejores estrategias de enseñanza que se implementarán en el aula.

4.2.3. Educación exclusiva/inclusiva y TDAH

En el séptimo y último trabajo de este grupo, Malmqvist y Nilholm (2016) abordaron el creciente aumento de las clases educativas exclusivas para atender específicamente a niños con TDAH en Suecia, y cómo este hecho es contrario a la noción de inclusión social y entra en conflicto con la legislación escolar sueca. Para ello, se envió un cuestionario a los 290 municipios suecos sobre la educación de los alumnos con TDAH, y obteniendo una tasa de respuesta del 76%, se identificó que en 40 municipios existen clases específicamente planificadas para alumnos con este trastorno. Por lo tanto, los autores encontraron que las clases planificadas exclusivamente para estudiantes con TDAH no son evaluadas adecuadamente, presentando divergencias en los municipios. También discuten la permanencia de estas clases a la luz de la educación inclusiva.

Así, aunque considerados menos relevantes, los artículos de este grupo tienen importantes aportes a la evaluación de los procesos de aprendizaje en las aulas, ya que los trabajos abordados son el resultado de experiencias y vivencias reales, tanto de niños y adolescentes con TDAH como de sus educadores. Dicho esto, aunque no establecen correlaciones directas con el Diseño, la Neuroergonomía y la Teoría de los Entornos Restaurativos, estos artículos serán tenidos en cuenta para la base teórica de la tesis en desarrollo.

5. CONSIDERACIONES FINALES

A partir de la Revisión Sistemática se encontró una enorme diversidad geográfica de estudios que involucran a niños y/o adolescentes con TDAH en el ámbito educativo: Irán, España, Rusia, Estados Unidos, Países Bajos, Brasil, Dinamarca, Reino Unido, Sudáfrica y Suecia. La sistematización y distribución de los artículos en dos grupos permitió una mejor comprensión de los estudios encontrados.



Se puede observar que incluso los artículos del grupo A, considerados de mayor relevancia, no abordaron todos los elementos del tema buscado. El trabajo de este grupo correlacionó la atención, sugiriendo intervenciones de procedimientos pedagógicos y/o tecnológicos para ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de niños con TDAH.

En cuanto a los métodos de investigación utilizados en este grupo, tenemos las siguientes observaciones: dos estudios presentaron un diseño experimental con pre y post test y seguimiento con un grupo control (Mohammadhasani et al., 2018; y Nazer, 2017), un estudio presentó técnicas y aplicaciones tecnológicas para ser utilizadas y probadas por los profesores (Barnett, 2017), dos estudios desarrollaron revisiones sistemáticas de la literatura (Adaskina, 2016; y Harrison et al., 2019), y por último, dos estudios utilizaron herramientas de neurociencia (García-Zapirain et al., 2017; Janssen et al., 2017).

Se han utilizado muchas herramientas digitales, como un sistema de instrucción asistida por ordenador (CAI): *Koosha* (Mohammadhasani et al., 2018); Sensores fisiológicos: el *Tobii XI Light Eye Tracker* y el *Leap Motion* (García-Zapirain et al., 2017); Y herramienta de EEG (Electroencefalografía) para realizar *Neurofeedback* (Janssen et al., 2017).

Las intervenciones de este grupo fueron consideradas generalmente positivas y efectivas para ayudar a la conducta y al proceso educativo de los niños con TDAH; Y así, las herramientas mencionadas serán estudiadas y tenidas en cuenta, posteriormente, para el desarrollo metodológico de la tesis.

También se observó que, aunque varios estudios de este grupo sugieren que el ambiente del aula debe ser equitativo entre los estudiantes, solo dos estudios citaron directamente la necesidad de tener ambientes de aula efectivos como uno de los factores que contribuyen a la adaptación exitosa de los niños con TDAH a la escolarización (Adaskina, 2016; y Harrison et al., 2019).

Por otro lado, los trabajos del grupo B, aun considerados como artículos de menor relevancia, fueron tenidos en cuenta por sus importantes aportes teóricos a la investigación.

Se comprobó en el trabajo de este grupo, la importancia de comprender las vivencias y vivencias en las aulas de profesionales de la educación y estudiantes con TDAH, de manera que se puedan proponer intervenciones de Diseño y Neuroergonomía que satisfagan las necesidades reales de este público, ayuden en el restablecimiento de la atención, y en consecuencia, en el aprendizaje de niños y adolescentes con esta condición.



Los procedimientos y herramientas metodológicas utilizados en la investigación de este grupo fueron: métodos observacionales (Souza, 2016); Evaluación a través de escalas de conocimientos y actitudes (Greenway y Edwards, 2020); Las entrevistas semiestructuradas (Wiener y Daniels, 2016; Dwarika y Braude, 2020; y Moore et al., 2017); y cuestionarios (Souza, 2016; Mohr-Jensen et al., 2019; y Malmqvist y Nilholm, 2016).

También se comprobó, en casi todas las encuestas del grupo B, que los educadores profesionales necesitan más formación y cualificación para atender mejor a los niños y adolescentes con TDAH en el aula (Wiener y Daniels, 2016; Moore et al., 2017; Dwarika y Braude, 2020; Mohr-Jensen et al., 2019; Souza, 2016).

En síntesis, a través de la Revisión Sistemática de la Literatura, se percibió la brecha entre la relación entre el Diseño, la Neuroergonomía y la Teoría de los Ambientes Restaurativos para la promoción de un ambiente construido de enseñanza, que colabora en el proceso de aprendizaje de los niños con esta condición neuroconductual. Y a la vista de ello, se puede comprobar que hay mucho espacio por explorar en este campo, destacando la relevancia de este tipo de investigaciones para la sociedad.

Para los próximos pasos de este estudio, se pretende ampliar la búsqueda bibliográfica ampliando el filtro de "solo artículos publicados en los últimos 5 años (2016 – 2021) enfocados en niños y adolescentes con TDAH", a "artículos publicados en los últimos 10 años (2011 – 2021) que abarquen el público de niños, adolescentes y adultos", ya que no se encontraron artículos que correlacionaran la Teoría de los Ambientes Restaurativos con el TDAH en niños y/o adolescentes en el período buscado.

REFERENCIAS

- 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]. *Sovremennaia zarubezhnaia psikhologiya = 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.
- PAPANEK, 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.