

Juliana Flores Mendonça Alves

**Casuística do Laboratório de Estudo dos Transtornos de Aprendizagem
(LETRA) do Hospital das Clínicas da UFMG**

**Belo Horizonte
Instituto de Ciências Biológicas- Neurociências
2012**

Juliana Flores Mendonça Alves

**Casuística do Laboratório de Estudos dos Transtornos de Aprendizagem
(LETRA) do Hospital das Clínicas da UFMG**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Neurociências e Comportamento da Escola de Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Neurociências.

Orientador: Prof. Dr. Arthur Melo Kummer

Belo Horizonte
Instituto de Ciências Biológicas

2012

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Monografia de Especialização intitulada “*Casuística do Laboratório de Estudos dos Transtornos de Aprendizagem (LETRA) do Hospital das Clínicas da UFMG*” de autoria de Juliana Flores Mendonça Alves, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr Arthur Melo Kummer
Docente do Departamento de Saúde Mental da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Profa. Dra Luciana Mendonça Alves
Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.

Profa. Dr Estefânia Harsanyi
Docente do Curso de Terapia Ocupacional na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais

DEDICATÓRIA

Ao meu marido que sempre incentivou meus estudos, ao meu pai pelo apoio, à minha mãe que intercede por mim.

Ao LETRA pela oportunidade.

Agradecimentos

Agradeço ao meu grande amor, Émilien, que sempre me apoiou em minha vida acadêmica.

Ao meu pai por ter me incentivado, pelas caronas e cafés da manhã aos sábados e por tudo mais.

À minha mãe (*in memoriam*) que de alguma forma intercede por mim.

À equipe do LETRA, em especial Claudia, Maria do Carmo e Luciana, por terem me recebido, pelo incentivo e confiança.

Ao professor Arthur pelos ensinamentos e apoio em minha pesquisa.

E a Deus que me dá sentido a vida.

RESUMO

A dificuldade em aprender pode envolver tanto causas intrínsecas quanto extrínsecas, por isso, diante de uma criança com mau desempenho escolar é importante investigar se esse está relacionado com a dificuldade de aprendizagem ou transtorno de aprendizagem. Diagnosticar esse transtorno requer uma equipe multidisciplinar composta por profissionais experiente na área de educação. O laboratório de estudos dos transtornos de aprendizagem (LETRA) é um ambulatório do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais que avalia crianças e adolescentes encaminhadas ao ambulatório com queixas de mau desempenho escolar. Esse trabalho tem como objetivo levantar a casuística do LETRA. Os dados foram obtidos a partir dos registros de anamnese e resultados de testes de 78 crianças e adolescentes avaliadas no ano de 2010 e 2011. Foram encontrados 19 (24,2%) crianças e adolescentes com transtornos de aprendizagem, dessas, 7 (8,9%) apresentam apenas transtorno de aprendizagem e 12 (15,3%) apresentam mais algum tipo de transtorno. Houve uma maior prevalência do transtorno de aprendizagem no sexo masculino (68,4%) em relação ao sexo feminino (31,5%) ($P > 0,05$). A idade média encontrada foi de 10 anos e 4 meses e com desvio padrão de 2 ano e 6 meio. Além dos transtornos de aprendizagem foram encontrados outros diagnósticos, dentre eles o de maior prevalência com 33 (42,3%) foi o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, em seguida 11 (14,1%) pacientes com retardo mental, 4 (5,1%) com transtorno do desenvolvimento da coordenação, 2 (2,6%) com transtorno opositor desafiador e 1 (1,3%) com transtorno bipolar. Dos pacientes que apresentam transtorno de aprendizagem, 18 (94,7%) tiveram baixa integração visuomotora e 11 (57,9%) apresentaram dificuldades na coordenação motora. O mau desempenho escolar é um sintoma cada vez mais presente em crianças brasileiras. Uma visão atualizada do tema facilita diferenciar a verdadeira causa e auxilia no raciocínio clínico, diagnóstico e intervenção correta. A equipe multidisciplinar é essencial na avaliação dessas crianças.

PALAVRAS CHAVES: Transtornos de aprendizagem; dislexia; avaliação; diagnóstico; estudantes; comorbidade; motor

ABSTRACT

The difficulty in learning can involve both intrinsic and extrinsic causes. That's why when there is a child with poor school performance, it is important to investigate if this problem is related to learning difficulties or to learning disorder. The diagnosis of learning disorder requires a multidisciplinary team composed by experienced professionals in education area. The Learning Disorders Laboratory (LETRA) at Hospital das Clinicas, in Universidade Federal de Minas Gerais, is the place where children and adolescents with poor school performance are evaluated. The aim of this work to bring round the data from LETRA. This data was obtained from chart records and test results in 78 children and adolescents who were evaluated in 2010 and 2011. It was found 19 (24.2%) children and adolescents with learning disorder. Seven (8.9%) out of these 19 children and adolescents showed only learning disorder and 12 of them (15.3%) had more than one type of disorder. The most common comorbidities were attention deficit hyperactivity disorder (57.9%), developmental coordination disorder (21%), oppositional defiant disorder (10.5%) and bipolar disorder (5.3%). There was a higher prevalence of learning disorder in males (68.4%) than in females (31.5%) ($P>0,05$). Mean age was 10 years and 4 months and standard deviation of 2 year and a half. Children at these age showed a higher prevalence in learning disorder, 9 of them (47.4%). Besides learning disorder, other diagnosis were found, mainly attention deficit hyperactivity disorder (42.3%), mental retardation (14.1%), developmental coordination disorder (5.1%), oppositional defiant disorder (2.6%) and bipolar disorder (1.3%). Of the 18 patients with learning disorder (94.7%) had low-visuomotor integration and 11 (57.9%) had difficulty in motor coordination. Poor school performance is a symptom which is each day more present in our children. An updated view of this theme makes it easier to recognizes the actual clinical problem, allowing correct diagnosis and intervention. The multidisciplinary team is essential at the evaluation on these children.

Keywords: Learning disorders; dyslexia; evaluation; diagnosis; students; comorbidity; motor performance

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TA- Transtorno de aprendizagem

DA- Dificuldade de aprendizagem

TDAH- Transtorno de Déficit de atenção e hiperatividade

TB- Transtorno bipolar

TOD- Transtorno opositor-desafiador

TDC- Transtorno do desenvolvimento da coordenação

RM- Retardo Mental

LETRA- Laboratório de estudos dos transtornos de aprendizagem

IVM- Integração visuomotora

SNC- Sistema Nervoso Central

LISTA DE TABELAS

Tabela-1 Encaminhamentos ao serviço do laboratório de estudo de transtorno de aprendizagem (LETRA).....	27
Tabela- 2 Relação de idade das crianças avaliadas no LETRA no ano 2010 e 2011.....	28
Tabela- 3 Relação entre gênero e TA.....	28
Tabela - 4 Prevalência em gênero em Transtorno de aprendizagem.....	29
Tabela- 5 Índice de Transtorno de Aprendizagem em crianças avaliadas no laboratório de transtorno de aprendizagem (LETRA).....	30
Tabela- 6 Índice de outros transtornos encontrados em crianças com transtorno de aprendizagem.....	30
Tabela- 7 Diagnósticos encontrados nas crianças avaliadas no LETRA.....	31
Tabela-8. Tabela- 6 Relação de crianças e adolescentes entre TA e da integração visuomotora (IVM).....	31
Tabela- 9 Relação da integração visuomotora (IVM) junto a outros transtornos.....	32
Tabela- 10 Relação de crianças e adolescentes entre TA e com dificuldade na coordenação motora.....	32
Tabela- 11 Relação de crianças e adolescentes com algum dificuldade na coordenação motora em outros transtornos.....	33

LISTA DE GRÁFICO

Figura-1 Relação de idade em crianças com e sem transtorno de Aprendizagem.....	29
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. Aprendizagem	14
2.2. Transtorno de Aprendizagem	16
2.3. Bases neurobiológicas do Aprendizado.....	20
2.4. Prevalência	22
3 METODOLOGIA	25
4 RESULTADOS	27
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADO	34
6 CONCLUSÃO.....	38
7 REFERÊNCIA	39

1 INTRODUÇÃO

Desde o final do século XIX existe uma atenção maior voltada para o aprendizado. As pessoas perceberam o anseio de participar do aprendizado formal como forma de possibilitar o próprio desenvolvimento do seu papel na sociedade, uma vez que o sucesso do indivíduo na sociedade está inteiramente ligado à capacidade em aprender¹.

Para que ocorra a aprendizagem é necessária a aquisição de novas informações, a aplicação dessas no dia a dia, um meio com condições psicossociais adequados e o acesso a novas experiências ou informações. A aprendizagem envolve diversas habilidades, tais como: percepção somatossensorial, processos cognitivos e execução motora. O transtorno de aprendizagem pode decorrer quando uma ou mais dessas habilidades estão comprometidas².

Embora o transtorno de aprendizagem (TA) seja frequente nas escolas, muitas vezes, é desconhecido por essas e pela família que não sabem da necessidade de buscar a ajuda de uma equipe multidisciplinar. Em geral, a criança permanece por longo tempo nas escolas com mau desempenho escolar, sem saber que apresenta um transtorno³.

Saber os sinais precoces para o TA e diagnosticar esse transtorno requer uma equipe multidisciplinar composta por profissionais experientes na área de educação. Os profissionais da saúde devem estar atentos e preparados para identificar os fatores desencadeantes e agravantes das causas da dificuldade no aprendizado. Dificuldade para ler, escrever, fazer contas matemáticas são algumas manifestações dos transtornos de aprendizagem, mas podem também estar relacionados com outros transtornos ou com fatores extrínsecos como social, ambiental e metodológico, que levam ao baixo desempenho escolar. Assim, médicos (neurologista e psiquiatra), fonoaudiólogos, pedagogos, psicólogos e terapeutas ocupacionais são profissionais importantes nessa equipe, pois atendem a particularidade de cada criança². O médico (pediatra, neurologista ou psiquiatra), realiza o diagnóstico diferencial e auxilia no entendimento neurocientífico e diagnóstico dos transtornos de aprendizagem; o psicólogo auxilia no conhecimento do potencial de cada criança, qualifica e quantifica o nível de inteligência e funções

executivas (atenção, memória, planejamento, organização, habilidade visuomotora, etc); o fonoaudiólogo realiza a avaliação da linguagem oral, leitura e escrita, processamento auditivo, processos de decodificação e compreensão de leitura; o terapeuta ocupacional identifica dificuldades nas habilidades motoras, visuomotoras, sensoriais e da grafia; o psicopedagogo avalia a relação conteúdo acadêmico, escolaridade e aprendizagem.

Para que as crianças com mau desempenho escolar cheguem até à equipe é necessário que as escolas e familiares sejam orientados sobre esses transtornos. Por isso, é essencial conhecer a porcentagem da população que apresenta transtornos de aprendizagem. Esse conhecimento auxilia no planejamento dos serviços de saúde e educação oferecidos à comunidade, além de estimular o desenvolvimento de pesquisas a fim de ajudar na identificação dos fatores característicos de TA, na indicação de tratamentos e no desenvolvimento de programas de orientação às escolas e familiares³.

Existem poucos dados de literatura nacional sobre a prevalência do TA no Brasil, havendo a necessidade de um maior levantamento de dados nessa área.

O Laboratório de Estudo de Transtorno de Aprendizagem (LETRA) é um ambulatório do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG) que avalia crianças e adolescentes encaminhadas ao serviço com queixas de mau desempenho escolar.

Essas crianças e adolescentes passam por cinco especialidades: neuropediatra, neuropsicólogo, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogo e pedagogo. Cada especialidade aplica testes padronizados específicos da própria área. Após a correção dos testes, a equipe se reúne para discutir o caso, realizar a hipótese diagnóstica e encaminha o paciente para possíveis tratamentos.

Esse proposto trabalho tem como objetivo levantar a casuística do LETRA nos anos de 2010 e 2011. Foram levantadas estatísticas do diagnóstico de TA, a proporção de gênero, a relação de idade, comorbidades e dificuldades visuomotoras e de coordenação motora das crianças e adolescentes que são encaminhadas ao serviço.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aprendizagem

A aprendizagem adquire características peculiares na infância e depende da maturação neurológica e da neuroplasticidade do cérebro⁵. Grandes mudanças no crescimento biológico e do desenvolvimento neurológico acontecem nos primeiros anos de vida. Essas mudanças permitem a maturação das habilidades necessárias para compreender e interagir com o ambiente. Nos primeiros dias de vida os bebês são capazes de perceber e organizar as sensações que proporcionam a percepção sensorial. Nessa fase já se iniciam as aprendizagens motoras, cognitivas, linguísticas, emocionais e sociais. A infância é o período em que se adquire maior conhecimento. É nesse período que irá se formar a base da aprendizagem, sobre a qual se obtém a leitura, a escrita e a matemática^{6,7}.

A aprendizagem escolar acadêmica é um *continuum* do ato de aprender. Para ser alfabetizada, a criança necessita de pré-requisitos funcionais, que são iniciados e trabalhados previamente durante o seu desenvolvimento neuropsicomotor e neurocognitivo⁵.

O *ato de aprender* é proposto como conhecimento a partir do estudo (da instrução) para se adquirir habilidade e ter uma melhor compreensão do mundo. O ato de aprender necessita da integração de várias funções, tais como as funções cognitivas, memória, atencionais, processamento de informações, uso da linguagem e desenvolvimento motor, emocional e comportamental^{8,33}.

A cognição é um conjunto de habilidades que se interagem entre si com o ato de conhecer e envolver a compreensão, atenção, capacidade de entender e assimilar os conhecimentos para realização de tarefas. Os processos cognitivos superiores que envolvem tarefas de organizar e monitorar o pensamento e o comportamento são conhecidos como funções executivas. Essas funções executivas são sistemas ou mecanismos responsáveis pela coordenação dos processos cognitivos, ou seja, referem-se ao produto de uma atividade constituída por vários processos cognitivos, com a finalidade de

realizar uma tarefa particular, como, por exemplo, o raciocínio, a abstração ou o comportamento social. Elas permitem ao indivíduo direcionar comportamentos e metas, avaliar a eficiência e a adequação desses comportamentos, fazer uso de estratégias eficazes e, assim, resolver problemas imediatos de médio e longo prazo. As funções executivas incluem planejamento motor, controle inibitório, tomada de decisão, memória operacional, atenção, categorização e fluência³⁸.

A memória operacional seleciona, analisa, conecta, sintetiza e resgata informações consolidadas e aprendidas. Conecta informações antigas com as novas. Os processos mnemônicos englobam aquisição de informação, consolidação, armazenamento, e evocação ou uso das informações quando necessário, consolidando o aprendizado³³.

A integração do indivíduo com o meio externo está diretamente relacionada com a atenção. No aprendizado, atenção é essencial na realização de tarefas novas³³.

As habilidades linguísticas são importantes na comunicação e na interação de informações e aprendizagens. Elas capacitam o indivíduo organizar as atividades mentais, por meio do pensamento lógico verbal-metacognitivo e metalinguístico. Além disso, é essencial na escrita e leitura, pois são áreas que necessitam da dominância da linguagem oral e da capacidade de simbolização³³.

A psicomotricidade está relacionada a aspectos psíquicos e motores. Pode ser expressada por meio de tônus muscular, equilíbrio, praxias, localização, noção espacial e corporal. São atividades corporais na relação do indivíduo com o meio⁹. A psicomotricidade é uma característica que permite a execução ampla, sequenciada, autorregulada dos atos motores sendo mediada pelo lobo pré-frontal. O motor é considerado por muitos autores como o produto final da cognição¹⁰.

Pessoas com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) têm apresentado distúrbios motores devido à hiperatividade, falta de atenção, disfunção executiva, alterações na memória de trabalho e no planejamento. Estudos tem relatado essa dificuldade motora mais relacionada ao motor fino, ocasionando baixo desempenho na escrita, na vida escolar e no

aprendizado^{39,40}. A dificuldade motora fina é também um dos frequentes problemas em crianças que apresentam Transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC). Crianças com TDC demonstram déficits em praticamente todos os domínios motores. Elas tendem a trabalhar mais lentamente do que as crianças com desenvolvimento típico. Problemas de percepção visual também foram relatados entre as crianças com TDC⁴. Além do mais, as dificuldades visuais perceptivas estão presentes com comorbidades no TDAH e TA⁴¹.

A integridade funcional e anatômica dos órgãos é essencial para que ocorra a aprendizagem. Independentemente dos fatores envolvidos, a aprendizagem se passa no Sistema Nervoso Central (SNC), entretanto, nem sempre ele é o responsável real pelo mau desempenho escolar. Existem também causas não-primárias envolvidas na dificuldade para aprender, as quais incluem os problemas físicos, socioeconômicos e pedagógicos. Dessa forma, diante de uma criança com baixo rendimento escolar, é importante investigar se esse está relacionado com a dificuldade de aprendizagem (DA) ou com transtorno de aprendizagem (TA)¹⁰.

A DA está relacionada com problemas de origem pedagógicas e/ou sócios culturais extrínsecos ao indivíduo, não envolvendo bases orgânicas. Ou seja, está relacionada com algum fator ambiental e/ou problemas emocionais. Já os TAs têm origem orgânicas e base neurobiológica intrínseca, relacionada com a aquisição do desenvolvimento de funções cerebrais necessárias para o ato de aprender^{11,12}.

2.2. Bases neurobiológicas da Aprendizagem.

O processo de aprendizagem ocorre no sistema nervoso central (SNC), onde se produzem modificações que, na maioria das vezes, são permanentes, traduzindo em mudanças funcionais ou mentais. Isso permite melhor adaptação do indivíduo ao seu meio¹. O processo de aprendizagem envolve interligações das funções corticais superiores, e dessas com outros níveis do SNC.

A base da aprendizagem se localiza nas modificações estruturais e funcionais dos neurônios e suas conexões. Tudo o que se aprende e as

experiências de vida, emoções e sensações são processados e armazenados no cérebro⁴⁷. O cérebro é composto por bilhões de neurônios, esses são responsáveis por transmitirem informações por meio de neurotransmissores. Existem dois tipos de transmissão: a elétrica, mais relacionada ao desenvolvimento neuropsicomotor e a química, ligada ao aprendizado⁴⁶.

Os neurônios funcionam em conjunto, formando redes neurais na medida que o indivíduo desenvolve conhecimento. Esse é armazenado e memorizado como informações de aprendizado. Os neurônios transmitem informações de uns para os outros, sendo essa transmissão é chamada de sinapse. Os estímulos do ambiente levam os neurônios a formar novas sinapses, consolidando a aprendizagem. A cada estímulo ou repetição de comportamento, as informações se consolidam pelas memórias de curto e longo prazo, e são guardadas em regiões do cérebro, sendo resgatadas em novos aprendizados. Quando se adquire novos aprendizados, por exemplo, quando se lê algo novo, redes neuronais são formadas e, assim, há o enriquecimento de informações para serem processadas e colocadas para o mundo exterior nas diversas formas de comunicação: verbal, escrita, corporal e outras manifestações artísticas. Isso é possível devido à capacidade do cérebro em se reorganizar de acordo com os estímulos externos, conhecida como neuroplasticidade^{46,48}.

A infância é o período ápice da neuroplasticidade, pois é a fase em que o sistema nervoso do indivíduo é mais suscetível à transformações provocadas pelo ambiente externo, portanto é um momento de muita aprendizagem. Depois dessa fase o cérebro atinge a maturidade, ou seja, a capacidade plástica diminui ou se modifica, mas continua acontecendo. O cérebro está sempre desenvolvendo, aprendendo e mudando, sendo assim, a aprendizagem é um contínuo por toda a vida³³.

Há cinco estruturas no SNC muito importantes ao aprendizado, são elas: medula, tronco cerebral, diencefalo, telencefalo e cerebelo. No nível medular o aprendizado basicamente está envolvido com a atividade motora reflexa, sendo essa a mais primitiva das atividades motoras e a primeira a aparecer na ontogenia da criança. A medula também recebe informações aferentes de tato, pressão, dor, temperatura entre outras^{33,5}.

Logo acima da medula está o tronco cerebral constituído pelo bulbo, ponte e mesencéfalo. No tronco cerebral acontecem as passagens de informações aferentes e eferentes. Aí funcionam as áreas vitais, tais como o sistema reticular ativador ascendente (SRAA), que é importante no comando do sono-vigília e da atenção. Uma disfunção nessa área pode prejudicar a aprendizagem devido à desatenção^{33,47}.

O diencéfalo está situado acima do tronco cerebral e é praticamente envolvido pelo telencéfalo. Nele está, entre outras estruturas, o hipotálamo, que secreta a maioria dos hormônios^{33,47}.

O último a amadurecer é o telencéfalo, onde acontece grande parte do aprendizado. É formado por dois hemisférios cerebrais assimétricos (direito e esquerdo), e cada hemisfério tem funções específicas e/ou de dominância, que se conectam entre si e se dividem em lobos (frontal, parietal, temporal, occipital e lobo da insula). O lobo occipital é sensitivo e está relacionado primariamente com a visão, sendo que todo aprendizado visual passa por ele. O lobo temporal, também sensitivo, envolve olfato, audição, compreensão da linguagem falada (área de Wernicke), comportamento, emoção e memória, concluindo muitas funções do aprendizado. O lobo frontal está ligado ao aprendizado no que se refere ao planejamento motor, controle do humor, impulsos e funções executivas. Nele está localizado a área de Broca onde acontece o planejamento da fala. O lobo parietal está numa grande área sensitiva motora, visual e auditiva. O lobo límbico tem participação fundamental no processo emocional, também da memória e do aprendizado^{33,47}.

O cerebelo também possui dois hemisférios e se localiza abaixo do encéfalo. Suas principais funções estão relacionadas com o equilíbrio, marcha, tônus muscular e coordenação motora, além de ser importante na manutenção e na mudança de atenção. Apresenta participação importante nos eventos neurobiológicos de aprendizagem, recebendo informações e modulando respostas^{33,47}.

Várias funções cerebrais integradas são necessárias à aprendizagem e são executadas pelos conjuntos de neurônios formando os sistemas funcionais. Luria divide o cérebro em três unidades funcionais:

1- a primeira unidade (vigília) é responsável pelo sono-vigília e tem como principal função manter o estado alerta do córtex cerebral. A substância reticular ascendente e o córtex pré-frontal são estruturas envolvidas nessa unidade, nelas estão núcleos colinérgicos, noradrenérgicos, dopaminérgicos e serotoninérgicos. A disfunção desse sistema leva à distração, já que se relaciona com a atenção.

2- A segunda unidade (recepção) é responsável pela recepção, análise e armazenamento da informação, se localizando no córtex temporal, parietal e occipital. Essa unidade pode ser dividida em três áreas⁹:

- primárias: as áreas primárias são onde terminam as fibras sensitivas vinda do tálamo, e que recebem estímulos dos órgãos sensoriais por meio das vias de projeção sensorial, tais como: estímulos visuais, localizado na área 17 do lobo occipital; somestesia, nas áreas 3,1 e 2 no lobo parietal; estímulos auditivos nas áreas 41 e 42 do lobo temporal^{9,47}.

-secundárias: se localiza junto à área primária. Possui função de síntese da informação sensorial recebida da área anterior em todas as formas perceptuais, organiza e converte os estímulos da área primária integrando agnosia e percepção. Está localizada na área 22 do lobo temporal, 5 e 7 do lobo parietal e 18 e 19 do occipital^{9,47}.

- terciárias: são áreas de associação entre as áreas corticais para elaboração de funções complexas. É importante nas modalidades perceptivas onde se alcança níveis simbólicos e perceptuais (linguagem, oral e escrita, dominância do hemisfério, e esquema corporal). Sua localização não é tão precisa^{9,47}.

3- A terceira unidade é responsável pela programação, regulação e verificação da resposta e se situa nos lobos frontais. Essa unidade possibilita a intencionalidade, o planejamento e a organização da conduta em relação à percepção e ao conhecimento do mundo^{9,47}.

Rebollo enfatiza o importante papel da emoção e do afeto no ato de aprender, e a incorpora como uma quarta unidade funcional que se localiza no sistema límbico e lobo frontal. A motivação e reforços positivos são fundamentais na aprendizagem, desde a percepção do meio até à resposta. Quanto mais interessante e importante é a informação, mais fácil retê-la e resgatá-la quando necessária^{9,33}.

A aquisição do aprendizado e o processamento da informação, proveniente do meio é realizada de forma didática em três partes: entrada (*input*), processamento e saída (*output*)⁵.

-A entrada ocorre através das vias aferentes – visão, audição e somatossensitiva (tato, gustação, olfato), constituindo a percepção sensorial da informação pelo cérebro⁵.

-O processamento ocorre em áreas corticais perceptivas (gnósicas) e motoras (práxicas). O córtex se divide em sistemas sensoriais e forma um campo constituído por determinadas áreas menores, tendo em comum receber projeções de uma modalidade sensorial vinda do tálamo, exceto a percepção sensorial do olfato. Este processamento exige integração das áreas corticais e subcorticais do cérebro, onde a informação é organizada, integralizada e armazenada⁵.

- A saída ou resposta efetora ocorre pelas vias eferentes motoras que saem do córtex⁵.

Desde a fase embrionária o SNC está em maturação e as unidades funcionais são organizadas de forma hierárquica, de acordo com a evolução, modificações anatômicas e habilidades intelectuais de adaptação do indivíduo.

Os sistemas funcionais descritos formam circuitos em diversas partes do sistema nervoso de diferentes tipos, esses se conectam e formam sistemas de grande complexidade funcional que permitem a consolidação do aprendizado.

2.3 Transtorno de Aprendizagem

O TA é definido como sendo uma dificuldade cognitiva intrínseca, causando um rendimento escolar abaixo do esperado para o potencial intelectual¹³. Para o diagnóstico do TA é necessário que a criança apresente nível cognitivo normal, ausência de deficiência sensorial (como déficit auditivo e/ou visual), ajuste emocional e acesso ao ensino adequado¹³.

De acordo com o DSM-IV, para que ocorra o TA os resultados de testes padronizados e individualmente administrados de leitura, matemática ou expressão escrita devem estar substancialmente abaixo do esperado no que se

refere à idade, à escolarização e ao nível de inteligência. Os problemas de aprendizagem devem interferir no rendimento escolar e nas atividades de vida diária que exigem habilidades de matemática, leitura e escrita (DSM-IV)¹⁴. TA pode ser classificado de acordo com a área, podendo ser subdividido em: dislexia do desenvolvimento (transtorno específico de leitura), discalculia do desenvolvimento (transtorno da matemática) e disgrafia (transtorno específico da expressão escrita)^{5,15}.

- dislexia do desenvolvimento: transtorno específico de leitura. Define-se dislexia como sendo o transtorno específico da aquisição e do desenvolvimento da leitura, caracterizado por rendimento inferior de leitura, acentuadamente abaixo do esperado para a idade cronológica, inteligência e escolaridade⁴⁹. O paciente com dislexia apresenta dificuldade nas habilidades de decodificação e soletração, fluência e interpretação da leitura.¹⁵

- discalculia do desenvolvimento: transtorno da matemática. Na discalculia apresentam-se erros na escrita dos números, dificuldade com som simples, sinais operacionais, em leitura de números com múltiplos, memória restrita para fatos numéricos básicos, para montar contas e ordenar números^{15,16}.

- disgrafia: transtorno específico da expressão escrita. Caracteriza-se com traçados da letra ilegível e incompletos, dificuldade para escrever, mistura de letras maiúsculas e minúsculas, e dificuldade visuomotora e visuoespacial¹⁵. A disgrafia também é muito encontrada no transtorno de desenvolvimento da coordenação (TDC).

A etiologia dos TA ainda é desconhecida, embora existam algumas hipóteses sobre suas causas. Existe forte herança genética, mas não há um gene “maior” identificado. Importante salientar que se trata de uma disfunção nas áreas cerebrais responsáveis pela leitura e pela escrita (o cérebro funciona de maneira diferente). No entanto, estas alterações não se manifestam por lesões neurológicas detectáveis em exames convencionais de neuroimagem⁴.

É comum a associação do TA com elevado índice de comorbidades, o que dificulta o diagnóstico¹⁷. Entre essas comorbidades está o TDA/H (transtorno do déficit de atenção e hiperatividade), o qual apresenta um elevado índice de comorbidade. Problemas de coordenação motora,

ansiedade, depressão e problemas de humor, são quadros que também podem confundir ou estar associados com o TA.

Os transtornos de aprendizagem persistem por toda vida e apresentam diferentes níveis de comprometimentos. Não há cura para esse transtorno, mas existem meios de se alcançar um nível de aprendizagem adequado para o exercício de qualquer atividade profissional e cultural. Isso é alcançado por meio de programas adequados de intervenções desenvolvidas, a médio e longo prazo, por uma equipe multidisciplinar, em parceria com a família e a escola³⁴.

Um grande número de estudos de imagem funcional em indivíduos com dislexia tem mostrado menor ativação das regiões no lobo temporal, mais especificamente no córtex cerebral, nas áreas de Wernicke e no giro angular, essas áreas são destinadas à compreensão da leitura. E em contrapartida, há uma maior ativação no lobo frontal, mais especificamente nas áreas de Broca e no giro frontal inferior do hemisfério contralateral. Essa ativação aumentada seria uma forma compensatória do cérebro para a leitura^{49,51}.

Na execução da matemática há uma maior concentração de fluxo sanguíneo nas áreas parietais inferiores e no córtex pré frontal¹⁶. Já na apraxia essa concentração é maior nas áreas frontais, especificamente na área pré-frontal, pré-motora e motora primaria, no nível de planejamento motor, organização motora e execução motora respectivamente⁵².

2.4 Prevalência

O número de crianças identificadas com transtorno ou dificuldade de aprendizagem varia muito, pois depende de fatores como o conceito utilizado, a classificação adotada, o critério de avaliação e das particularidades das crianças, e o ensino que ela está inserida. Contudo sabe-se que o número de crianças com essa dificuldade é alto, e que em vinte anos esse número passou de centenas para milhares. Desde 1960 diversos países vem pesquisando essa incidência e obtiveram os seguintes dados: Inglaterra 14%; França 12-

14%; Canadá 10-16%; Estados Unidos 15% das crianças com dificuldade escolar na pré escola²⁷.

No Brasil ainda existe a dificuldade em diagnosticar o TA e saber separá-lo de outros rótulos, além do mais, esse transtorno é percebido somente na idade escolar, ou seja, depois dos 7 anos de idade, sem a possibilidade de intervenção precoce antes do processo de alfabetização. Atualmente, com a entrada cada vez mais cedo da criança na escola, essa situação começa a mudar, e se espera que as crianças com dificuldade de aprendizagem cheguem mais cedo aos consultórios²⁸.

A dificuldade escolar apresenta uma prevalência em torno de 15% a 20% de crianças no início escolar. Essas estimativas podem chegar a 30%-50% se forem levados em conta os primeiros seis anos de escolaridade, sendo que os TA acometem entre 5% a 17% da população em geral^{19, 20}.

Levantamento de dados em laboratórios de aprendizagem apresentou taxa alta de crianças com transtornos de aprendizagem. O Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos da Atenção (DISAPRE/FCM/UNICAMP), apresentou 39% das crianças com dificuldade de aprendizagem, 21% com transtorno de Aprendizagem e 9% com TDAH²¹. No Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente da UNIFESP, constatou-se que a queixa mais frequente foi relacionada às dificuldades de aprendizagem²². Além disso, 35% das consultas pediátricas e neurológicas são motivadas pelas dificuldades de aprendizagem e de adaptação escolar²³, se mantendo entre as setes queixas mais frequentes³⁵.

Em relação ao sexo, a literatura descreve prevalência de TA maior entre meninos, numa proporção em relação às meninas de 1,5:1^{55,56}. A hipótese para essa prevalência tem sido relacionada com a genética e devido a causas sociais, dependendo das populações estudadas¹². Alguns pesquisadores relatam que meninos com dislexia chegam à clínica mais frequentemente do que meninas, aparentemente porque eles têm maiores taxas de comorbidade como o TDA/H⁵⁰.

Em um estudo com 140 estudantes foram encontrados 17 alunos (12,14%) com dificuldades de leitura, sendo 12 (70,6%) meninos e 5 (29,4%) meninas²⁴. Em outro estudo com um grupo de 76 crianças também foi

identificado 72% de meninos e 22% de meninas com dificuldades de aprendizagem²⁵.

O TA apresenta alto índice de comorbidades. A literatura mostra que cerca de 60% das crianças em idade escolar encaminhadas para tratamento apresentam transtornos comórbidos¹⁷. A comorbidade mais frequente no TA é o TDAH. Há estudos que mostram taxas que variam de 25% a 40%^{18,26}

Entre os distúrbios mais comuns associados ao mau desempenho escolar se encontra o retardo mental (1%), TDAH (5-15%), TA (transtorno da leitura de 3-10% e de matemática 5%)³⁵.

Saber o número de crianças que apresentam TA se torna essencial, uma vez que interfere diretamente na preocupação do governo com a saúde e com as escolas. Isso estimula programas de intervenções, estratégias, e que informem, orientem pais e educadores sobre o TA.

3 MÉTODO

Foram coletados dados dos prontuários das crianças e dos adolescentes avaliados no LETRA-HC nos anos de 2010 e 2011. O LETRA é constituído por equipe multidisciplinar (neuropediatria, terapia ocupacional, neuropsicologia, fonoaudiologia e psicopedagogia). Excetuando-se a neuropediatra, todos os profissionais são voluntários. Essa equipe aplica uma bateria de avaliações a crianças e adolescentes (7-15 anos de idade) encaminhadas ao laboratório com queixas de mau desempenho escolar.

As avaliações aplicadas pela equipe consistem em: exame neurológico tradicional (ENT), exame neurológico evolutivo (ENE), escala de inteligência de Wechsler para crianças (WISC-III), teste gestáltico visomotor de Bender, manual de avaliação motora (EDM), developmental test of visual-motor integration (VMI), rapid access memory (RAM) e avaliação de memória fonológica, decodificação de palavras e compreensão de leitura.

Essas avaliações permitem identificar, além do transtorno de aprendizagem, outros transtornos que também estão associados à dificuldade de aprendizagem, como: retardo mental, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDA/H) e transtorno de desenvolvimento da coordenação (TDC).

Foram coletados dados dos prontuários a partir de 2010, quando iniciou a avaliação de terapia ocupacional no LETRA. A amostra apresentou como critério de inclusão todos os prontuários de 2010 e de 2011 com dados da anamnese e das avaliações e completos. Como todos os dados dos prontuários estavam completos, nenhum foi excluído da amostra, que ficou constituída de 78 prontuários ($n = 78$).

A coleta de dados refere-se à anamnese e aos resultados da bateria de avaliações aplicados pela equipe multidisciplinar do LETRA. Nos prontuários, foram coletados dados referentes a gênero, idade, diagnósticos, comorbidades e resultados dos testes aplicados pela terapeuta ocupacional: developmental test of visual-motor integration (VMI) e manual de avaliação motora (EDM). O primeiro teste avalia a integração visual e motora dos movimentos dos traçados de figuras; o segundo, o desenvolvimento motor da criança com base em sua idade cronológica.

Os dados foram transcritos em forma de tabela para o programa Excel e analisados utilizando-se estatística descritiva pelo Programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

Não foram mencionados nem coletados o nome dos pacientes e o número dos prontuários. Houve sigilo dos dados coletados. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (protocolo 0589.0.203.000-11).

Procedeu-se ao levantamento de dados bibliográficos pautados em artigos científicos e livros. Esses dados foram estudados, citados e comparados ao longo desse trabalho.

4 RESULTADO

A amostra da pesquisa foi de dados de 78 prontuários das crianças encaminhadas ao LETRA pelas escolas públicas (municipais ou estaduais) e particulares, profissionais de outros ambulatórios do HC-UFMG e de serviços de saúde da rede pública ou particular da região metropolitana da cidade de Belo Horizonte/MG. Existe uma demanda maior decorrente dos profissionais de saúde com 58,3%, seguido das escolas- 16,7%, ambulatórios internos 8,3%, posto de saúde- 4,8%, demanda espontânea-3,6% e conselho tutelar-1,2%.

Tabela-1 Encaminhamentos ao serviço do laboratório de estudo de transtorno de aprendizagem (LETRA).		
	Frequencia	%
Profissionais da saúde	49	58,3
Escola	14	16,7
Ambulatórios/HC-ufmg	7	8,3
Posto de saúde	4	4,8
Demanda espontânea	3	3,6
Conselho tutelar	1	1,2
Total	78	92,9

Quanto à variável sexo, houve prevalência de meninos com 71,8% e 28,2% de meninas, em proporção de 2,5:1. A faixa etária da amostra variou entre 7 e 15 anos de idade, apresentando porcentagem maior entre as crianças de 8 e 9 anos. A Média da idade foi de 10 anos e 4 meses e com desvio padrão de 2 anos e 6 meses.

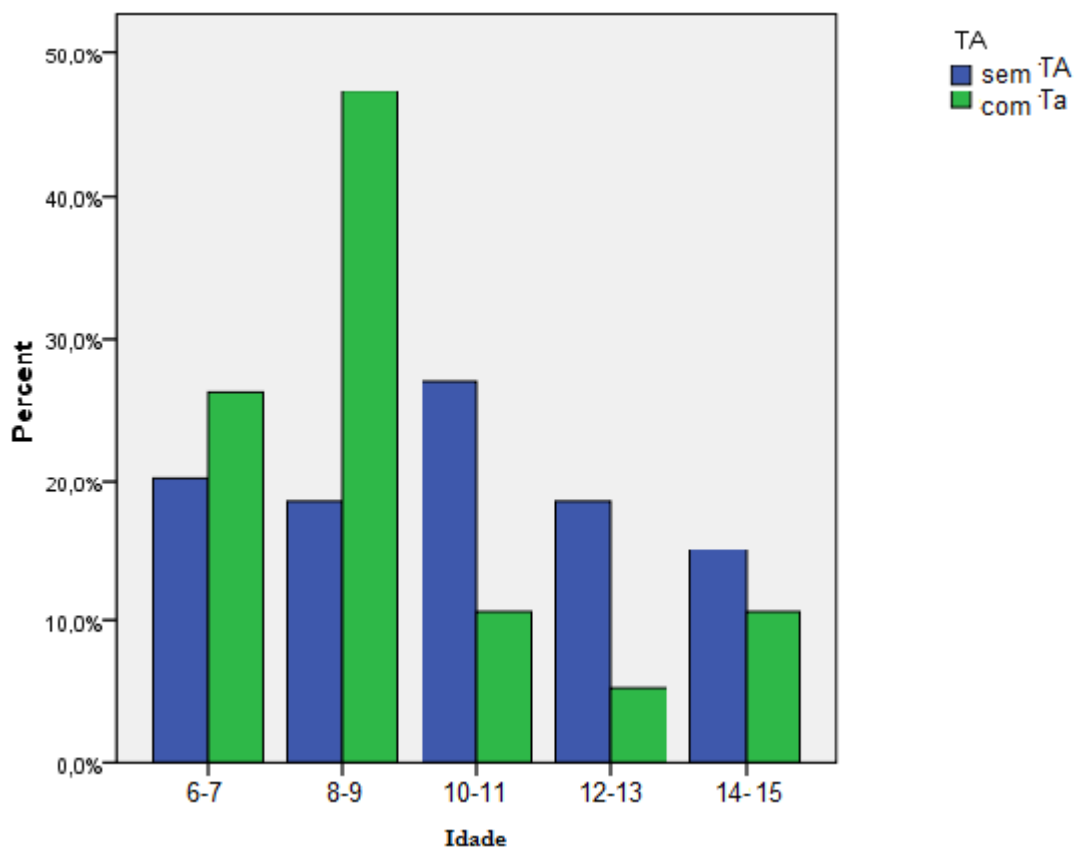
Tabela-2 Relação de idade das crianças avaliadas no LETRA no ano 2010 e 2011.

		Frequência	%
idade	6 -7	17	21,8
	8-9	20	25,6
	10-11	18	23,1
	12-13	12	15,4
	14-15	11	14,1
	Total	78	100,0

Das 78 crianças avaliadas, 19 (24,26%) apresentaram transtorno de aprendizagem. A média de idade em crianças que apresentaram TA foi de 9 anos, menor do que as outras crianças que não apresentam TA, 10 anos e 7 meses (Teste não paramétrico de Mann-Whitney).

Tabela 3- Relação da idade em crianças com e sem transtorno de aprendizagem p=0,02			
TA		N	Média das ordens
idade	sem	59	9 anos
	com	19	10 anos e 7 meses
	Total	78	

Figura-1 Relação de idade em crianças com e sem transtorno de aprendizagem



Quanto à prevalência de sexo das crianças que apresentam TA, 13 (68,4%) são meninos (20,5% de toda a amostra) e 6 (31,5%) são meninas (16,7% de toda amostra), uma proporção de 2,2:1 (tabela-5 e 6).

Tabela-4 Prevalência em gênero em Transtorno de aprendizagem. P=0,074

	GÊNERO		Total
	Feminino	Masculino	
Frequência	6	13	19
%	31,6%	68,4%	100,0%

Das crianças que apresentaram TA, 7 (8,97%) apresentam apenas o TA e 12 (15,38%) apresentam mais algum outro tipo de transtorno (Tabela -2).

Tabela -5 Índice de Transtorno de Aprendizagem em crianças avaliadas no laboratório de transtorno de aprendizagem (LETRA)			
	Comorbidade	Frequência	%
TA	Não apresenta	7	8,97
	Apresenta	12	15,38
	Total	19	24,36

Entre as comorbidades encontradas estão o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade – TDAH (57,9%), transtorno do desenvolvimento da coordenação - TDC (21%), transtorno opositor-desafiador - TOD (10,5%) e o transtorno bipolar –TB (5,3%) (tabela 4).

Tabela - 6 Índice de outros transtornos encontrados em crianças com transtorno de aprendizagem		
Transtorno	Frequência	%
TDA/H	11	57,9
TDC	04	21,0
TOD	02	10,5
Bipolar	01	5,3

*TDC- transtorno do desenvolvimento da coordenação; TDA/H- Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; TOD - transtorno opositor-desafiador

Além do TA foram encontrados outros diagnósticos, dentre eles o de maior prevalência foi o TDAH com 33 (42,3%) crianças. Em seguida foram encontrados pacientes com retardo mental (RM) - 11 (14,1%), TDC - 4 (5,1%), TOD - 2 (2,6%) e transtorno bipolar - 1 (1,3%). (tabela-5)

Transtorno	Frequência	%
TDAH	33	42,3
RM	11	14,1
TDC	04	5,1
TOD	02	2,6
Bipolar	01	1,3

*TDC- transtorno do desenvolvimento da coordenação; TDAH- Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; TOD - transtorno opositor-desafiador; TB transtorno bipolar.

Em relação à integração visuomotora, 60 (75,6%) crianças e adolescentes apresentaram baixa IVM. Dos pacientes que apresentam TA 18 (94,7%) tiveram baixa IVM e 1 (uma) (5,2%) criança com TA teve IVM dentro do esperado.

	IVM aquém do esperado			IVM dentro do esperado		
	Frequência	% na amostra	% no TA	Frequência	% na amostra	% no TA
Outros diagnósticos	42	53,8	71,2	17	23,1	28,8
TA	18	21,8	94,7	1	1,3	5,2
Total	60	75,6	-	18	24,4	-

TA- transtorno de aprendizagem

Nos outros transtornos o índice, de baixa IVM entre cada um deles foi de 24 (72,7) em TDA/H; 4 (100%) com TDC; 1 (50%) com TOD; 9 (81,8%) com RM e 1 (100%) com TB.

Tabela - 9 Relação da integração visuomotora (IVM) junto aos outros transtornos.							
Transtorno	IVM aquém do esperado			IVM dentro do esperado			
	Frequência	% na amostra	% em cada transtorno	Frequência	% na amostra	% em cada transtorno	Valor de p
TDAH	24	31,1	72,7	9	11,7	27,3	0,057
TDC	4	4,9	100,0	0	0	0	0,092
TOD	1	1,3	50,0	1	1,3	50,0	0,036
RM	9	11,5	81,8	2	2,6	18,2	0,067
TB	1	0,65	100	0	0	0	0,00

*TDC- transtorno do desenvolvimento da coordenação; TDAH- Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; TOD - transtorno opositor-desafiador; TB transtorno bipolar.

Na coordenação motora, 39 (50%) crianças e adolescentes mostraram algum tipo de dificuldade e 39 (50%) não apresentaram essa dificuldade. Das crianças e adolescentes com TA, 11 (57,9%) apresentaram algum tipo de dificuldade na coordenação motora.

Tabela -10 Relação de crianças e adolescentes entre TA e dificuldade na coordenação motora. P=0,042						
	Coordenação motora aquém do esperado			Coordenação motora dentro do esperado		
	Frequência	% na amostra	% no TA	Frequência	% na amostra	% no TA
Outros diagnósticos	28	35,9	47,5	31	39,7	52,5
Diagnostico para o TA	11	14,1	57,9	8	10,3	42,1
Total	39	50,0	-	39	50,0	-

Das crianças e adolescentes que apresentaram TDAH, 17(22,1%) também tiveram dificuldade na coordenação motora. No RM, o índice foi de 6 (54,5%) e no TB foi de 1 (100%). Já os pacientes com TOD não tiveram dificuldade motora.

Tabela -11 Relação de crianças e adolescentes com alguma dificuldade na coordenação motora em outros transtornos.

Transtorno	Coordenação motora aquém do esperado			Coordenação motora dentro do esperado			
	Frequência	% na amostra	% em cada transtorno	Frequência	% na amostra	% em cada transtorno	Valor de p
TDA/H	17	22,1	51,5	16	20,7	48,5	0,074
TOD	0	0,0	0,0	2	2,6	100	0,015
RM	6	7,7	54,5	5	6,4	45,5	0,075
TB	1	0,65	100	0	0	0	0,034

TDA/H- Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; TOD - transtorno opositor-desafiador; TB transtorno bipolar.; RM retardo mental

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADO

Ao comparar os resultados do presente estudo com outras pesquisas notam-se algumas semelhanças na frequência das medidas apresentadas a seguir.

Grande parte das crianças avaliadas no LETRA é encaminhada por profissionais da saúde — 58,3% (tabela 1) —, enquanto apenas 16,7% são encaminhados pelas escolas. É importante que os educadores estejam preparados e atentos aos sinais dos TAs e encaminhem os escolares ao serviço especializado.

Em relação à idade, das crianças avaliadas no LETRA observa-se maior frequências, de 25,6%, entre as de 8 e 9 anos. A média de idade foi 10 anos e 4 meses (tabelas 2 e 3). A frequência maior entre crianças diagnosticadas com TA também foi entre 8 e 9 anos (47,4%). A média de idade dessas foi menor do que das outras crianças avaliadas. Além disso, observa-se a prevalência de 10,5% em adolescentes entre 14 e 15 anos, 10,5% entre 10 e 11 anos e 5,2% entre 12 e 13 anos com TA. Esse é um diagnóstico tardio. É provável que essas crianças tenham tido grandes perdas escolares. Já as crianças que receberam hipótese diagnóstico entre 6 e 7 anos (26,3%) poderão ter melhor desempenho escolar e, até mesmo, acadêmico. O diagnóstico é dado a partir dos 8 anos de idade, devido à maturidade cognitiva para aplicação dos testes. Espera-se que a dificuldade de aprendizagem seja percebida no início da alfabetização, para que ocorra intervenção precoce e estratégias para a alfabetização, que no Brasil se inicia entre 5 e 6 anos de idade. Aos 8 anos de idade, a criança já deve saber ler fluentemente, compreender e escrever a letra cursiva. Antes disso, podem ser identificados sinais e fatores de riscos para o TA, de modo a iniciar o tratamento precoce. É preciso que pais, educadores e profissionais da saúde estejam atentos aos fatores de riscos do TA. Pesquisa com escolares entre 7-12 anos de idade em uma escola encontrou 25% das crianças com dificuldade na leitura e matemática. Segundo o pesquisador, esse número pode ser ainda maior se forem considerados os TAs e suas comorbidades.⁴⁹

A amostra apresentou um percentual de 24,36% de crianças com TA (tabela 3), resultado acima do estimado para a população em geral, que

apresenta de 5% a 17%.^{19,20} Mas deve-se levar em consideração que a pesquisa foi feita em um laboratório de transtorno de aprendizagem. Assim, os pacientes encaminhados já apresentam algum tipo de dificuldade de aprendizagem. No Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos da Atenção (DISAPRE/FCM/UNICAMP), o índice de crianças que apresentam TA é de 21%²¹, próximo do índice encontrado no LETRA. Em outro ambulatório de dificuldades de neuroaprendizagem do Hospital das Clínicas da UNICAMP, 30% das crianças avaliadas apresentaram TA.⁵⁰

Corroborando com a literatura, a amostra apresentou uma proporção maior em meninos do que em meninas. Essa proporção de 2,2:1 de meninos para meninas (tabela 4) se aproxima da estimativa atual no Brasil, de 1:5,1^{55,56}, assim como do estudo que apurou que dos 17 alunos com TA 12 (70,6%) são meninos e 5 (29,4%) são meninas²⁴, uma proporção de 2.4:1. Em outro estudo com um grupo de 76 crianças também foi identificado que 72% de meninos e 22% de meninas apresentaram transtornos de aprendizagem²⁵, uma proporção de 3.3:1.

Em relação à comorbidade, observa-se (tabela 5) um índice de 15,4% das crianças com transtorno de aprendizagem que também apresentam mais algum transtorno. O mais frequente foi o TDA/H (tabela 6), com um índice de 57,9%. Há estudos que mostram taxas que variam de 25% a 40%.¹⁸ Entre as comorbidades do TA estão TDAH e TDC, quadros esses frequentes na literatura.

Entre os diagnósticos mais encontrados no estudo está o TDA/H, com frequência de 42,31%, um número bastante significativo (tabela 7). No entanto, estudo realizado no laboratório de aprendizagem encontrou apenas 9% com TDA/H.²¹ Isso está relacionado ao mau desempenho escolar que a criança com TDA/H apresenta. Existem hipóteses para o mau desempenho escolar em TDA/H: 1ª) Os pacientes com TDAH apresentam algum grau de disfunção neurológica, que leva tanto ao distúrbio de atenção quanto ao distúrbio de aprendizagem.³⁶ 2ª) O paciente com TDAH toma decisões apressadas, frequentemente, sem avaliar a situação de modo adequado e sem pensar em todas as alternativas possíveis, o que leva à tomada de decisões equivocadas.³⁷ Na literatura, estima-se que até 56% dessas crianças

necessitam de monitoramento acadêmico e que de 30% a 40% frequentam programa de educação especial.²¹ Assim, juntamente com o alto índice de comorbidade de TA e TDAH, há grande procura dessas crianças pelo laboratório de aprendizagem.

O mesmo acontece com o retardo mental: 14,10% das crianças que procuram o LETRA apresentam esse diagnóstico (tabela 7). O retardo mental é caracterizado por prejuízos das habilidades adaptativas e de funções intelectuais, como os principais domínios do processo cognitivo, percepção, memória, linguagem, cognição espacial e social, razão e controle motor, resultando em mau desempenho escolar.³⁰ Em seguida está o transtorno de desenvolvimento da coordenação (TDC), com 5,12%, (tabela 7), que acarreta grande impacto na grafia e em outras atividades que requerem coordenação motora fina, essencial à vida escolar. Além disso, estudos mostram a relação do TDC com baixas funções executivas.³¹ Essas funções são essenciais à aprendizagem. Indivíduos com disfunção executiva são considerados de alto risco para o mau desempenho escolar e comorbidade para TA.³²

Foram encontrados 60 (75,6%) crianças e adolescentes com baixa IVM. Em uma pesquisa com 412 escolares 80% apresentaram baixa IVM⁵³. A IVM é essencial para a grafia, pessoas com disgrafia tendem a apresentar baixa IVM. Dos pacientes com TA 18 (94,7%) apresentaram baixa IVM, esse número também é alto em TDAH, 24 (72,7%) e TDC, 4 (100%), embora o valor de p não tenha sido significativo talvez pelo número baixo de TDC é esperado que crianças com TDC apresentem baixa IVM⁵⁴.

Crianças que preenchem critérios de TDAH têm demonstrado dificuldade na escrita. Isso pode estar relacionada à baixa IVM e/ou dificuldade da coordenação motora, itens essenciais na grafia. Evidências clínicas e experimentais recentes têm mostrado mais importância nos fatores motores em TDAH do que era considerado antes. Muitas crianças com TDAH têm habilidades motoras pragmática pobres, que podem estar associadas com a memória de desempenho de trabalho, especialmente a percepção visual e memória de trabalho⁴². Isso foi observado nesse estudo, o qual apresenta 17(22,1%) pacientes com TDAH e dificuldade motora, embora o resultado não tenha apresentado um valor significativo ($p=0,074$). Problemas de percepção visual são relatados por pesquisadores como sendo comuns entre as crianças

com TDC, e a presença de dificuldades visuais perceptivas parecem estar associadas com as comorbidades TDA/H e TA^{41,43,44}. Não há muitos estudos entre a coordenação motora e IVM em outros transtornos. Mas foi encontrado um número expressivo em RM com um índice de 6 (54,5%).

Todos os pacientes diagnosticados pelo LETRA ou que apresentam sinais para TA são encaminhados para intervenções necessárias e continuam sendo acompanhados no LETRA. A cada dia o número de crianças e adolescentes com queixa de dificuldade escolar cresce. São muitas as causas, além do TA, que estão relacionadas ao mau desempenho escolar tais como: alguns transtornos, causas ambientais e psicológicas. Isso faz com que esses pacientes cheguem ao ambulatório precisando de avaliação. Assim, a fila de espera passa de uma centena e meia de pessoas. Apenas as avaliações multidisciplinares vão poder dizer a que o mau desempenho está relacionado.

Em dois anos, 78 pacientes foram avaliados. Este número é considerado significativamente baixo em relação à procura. Isso se deve ao longo período de tempo que esses pacientes demandam, passando por cinco especialidades, com grandes avaliações e testes, e ao pequeno espaço físico que é proporcionado ao ambulatório. No entanto, o número da amostra é considerada significativamente pequena, o que pode ser explicado por três fatores: o primeiro é a grande quantidade de causas, além do TA, que podem estar relacionadas ao mau desempenho escolar. Como visto nesse trabalho, alguns transtornos, causas ambientais e psicológicas podem levar a criança e o adolescente a esse mau desempenho, o que faz com que todas elas cheguem ao ambulatório precisando de avaliação. Dessa forma, existe a necessidade de uma equipe multidisciplinar para investigar a causa dessa dificuldade de modo peculiar e precisa. Por isso o LETRA possui uma equipe com cinco especialidades, cada uma com testes e avaliações próprias, demandando muito tempo específico para cada paciente. Assim, são avaliados somente dois pacientes novos por dia, sendo esse é o segunda fator. E, por último, o espaço físico. Apenas três salas são reservadas ao LETRA sendo que a equipe é composta por oito profissionais, havendo a necessidade de revezar as salas.

6 Conclusão

A aprendizagem é essencial ao desenvolvimento pessoal em toda a vida. Diferentes fatores isolados ou associados entre si podem interferir nessa aprendizagem, e somente a avaliação multidisciplinar pode diagnosticar a causa primária da dificuldade de aprendizagem.

Investigar a origem da dificuldade de aprendizagem é de extrema importância, uma vez que ela derivar de causas extrínsecas (relacionadas ao meio) ou intrínsecas (de origem patológica), ocasionando baixo rendimento escolar, dificuldades de adaptação, baixa autoestima e prejuízo à vida escolar. Daí a necessidade de uma atenção maior para a importância do tema.

As porcentagens dos dados desta pesquisa estão em conformidade com o encontrado na literatura. Há uma proporção maior de indivíduos do sexo masculino. A prevalência de TA é alta, assim como as comorbidades. Outros transtornos levam à dificuldade escolar, aparecendo como o de maior prevalência o TDA/H. As causas para a dificuldade escolar podem não ser propriamente um TA ou outros transtornos. A baixa IVM e a dificuldade de coordenação motora estão presente no TA, sendo também expressivo no TDA/H.

Na literatura, ainda são escassas as pesquisas envolvendo o tema. Por isso, os profissionais envolvidos com a aprendizagem precisam atribuir maior atenção ao tema e realizar mais pesquisas nessa área. O desempenho motor é muito importante na aprendizagem, principalmente para a sua execução, precisando de uma maior atenção e o envolvimento de pesquisadores nessa área.

É necessário o trabalho da equipe multidisciplinar para que o diagnóstico seja produzido com segurança, pois cada especialidade possui avaliações específicas, que identificam diferentes sinais da dificuldade de aprendizagem.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1- Rotta NT. Dificuldades para Aprendizagem. In: Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. p. 313-323.
- 2- Ferreira MCMA, Siqueira CM, Guergel-Giannetti J, Lodi DF, Rbeiro K, Alves, JFM, Rocha, LM Alves LM. Avaliação Multidisciplinar das Dificuldades Escolares e dos Transtornos de Aprendizagem. In: Ribeiro AA. Temas em cognição Linguagem e Aprendizagem. Ubá, Mg; 2011. p.189-206.
- 3- Ribeiro do Vale LE. Assumpção LE, Wajnztejn R, Malloy-Diniz LF. Aprendizagem na atualidade Neuropsicologia e desenvolvimento da inclusão. São Paulo: Novo Conceito editora; 2010. p.476.
- 4- Fletcher JM. Dyslexia: The evolution of a scientific concept. Journal of the International Neuropsychological Society. 2009;15(04):501-8
- 5- Siqueira CM, Alves LM, Araujo MCMF, Lodi DF, Alves JFM, Ribeiro, KA. Transtornos de aprendizagem. In: Fonseca LF, Xavier CC, Pianetti G, editors. Compêndio de Neurologia Infantil. 2.ed. Rio de Janeiro: Medbook; 2011. p.777-84.
- 6- Milla MG. Atención temprana de las dificultades de aprendizaje. Rev Neurol. 2006;42(2):153-6.
- 7- Sisto FF, Sbardelini, ETB, Primi R. Dificuldade de Aprendizagem no Contexto Escolar. 5.ed. Rio de Janeiro: editora Vozes; 2007. p.234.
- 8- Rotta NT. Transtornos de atenção: Aspectos clínicos. In N. T. Rotta L, Ohlweiler R S, Riesgo (Eds.), Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. p. 301-313.
- 9- Fonsceca V. Modelo de Organização Funcional do Cérebro Humano Segundo Luria. In: Fonsceca V . Manual de Observação psicomotora. Porto Alegre: Arte Med; 1995. p.37-96.
- 10-Siqueira CM, Gurgel-Giannetti J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. Revista de Associação Médica Brasileira 2011; 57(1):78-87.
- 11-Alves LM, Siqueira CM, Araujo MCMF, Lodi DF. Introdução a dislexia do desenvolvimento. In Alves LM, Mousinho R, Capellini, SA. Dislexia Novos Temas Novas Perspectivas. Rio de Haneiro: Wak; 2011. p.21-40.

- 12-Ciasca SM, editor. Distúrbio de Aprendizagem: proposta de Avaliação Multidisciplinar. 2.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2004.
- 13-Feigin JZ, Augustyn M, Fishman MA, Torchia MM. Clinical features and evaluation of learning disabilities in children. Uptodate. 2008: p.1-32
- 14-Associação Americana Psiquiatria APA, editor. DSM-IV – Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. 4.ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 2000.
- 15-Farrell M. Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específicas. Porto Alegre: Artmed. 2008: p.91.
- 16-Bastos JA. O desenvolvimento das habilidades em matemática. In: Alves LM, Mousinho R, Capellini SA. Dislexia Novos Temas Novas Perspectivas, Rio de Janeiro: Wak; p.209-38.
- 17-Pastura G, Mattos P, Araújo AP. Prevalência do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e suas comorbidades em uma amostra de escolares. Arq Neuropsiquiatr, 2007;65(4-A):1078-83.
- 18-Willcutt EG, Pennington BF. Comorbidity of Reading Disability and Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder. Journal of Learning Disabilities. 2000 March 1, 2000;33(2):179-91.
- 19-Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS. Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Armed; 2006.
- 20-American Academy of Pediatrics. Joint statement-learning disabilities, dyslexia, and vision. Pediatrics. 2009; 124(2):837-43.
- 21-Ciasca SM, Lima R, Mello RJ, Massoni I. Dificuldades de aprendizagem: queixas escolares e diagnósticos em um Serviço de Neurologia Infantil. Revista Neurociências. 2006;14(4):185-190.
- 22-Schoen-Ferreira TH, Silva DA, Farias MA, Silveiras EFM. Perfil e principais queixas dos clientes encaminhados ao Centro de Atendimento e Apoio Psicológico ao Adolescente (CAAA) . UNIFESP/EPM. Psicologia em Estudo (Maringá). 2002; 7:73-82.
- 23-Muñiz AMR. Pediatría e psicopedagogia: parceria na avaliação do desenvolvimento da criança. Psicopedagogia 2001. 19:30-32. In: Ciasca SM; Lima R, Mello RJ, Massoni I. Dificuldades de aprendizagem: queixas

escolares e diagnósticos em um Serviço de Neurologia Infantil. REVISTA NEUROCIÊNCIAS. 2006;14(4):85-190.

- 24-Silva NMLL, Pedroso FS. Dificuldades de leitura em escolares da terceira série. Ciên Letr. 2004; 35:101-108.
- 25-Lima RF, Mello RJL, Massoni I, Ciasca CM. Frequência de antecedentes familiares e análise de queixas em crianças com dificuldades de aprendizagem. Tem Desenvol 2006; 15:30-34.
- 26-Joshua M. Langberg, PhD, Aaron J. Vaughn, PhD, William B. Brinkman, MD, Tanya Froehlich, MD, and Jeffery N. Epstein. Clinical Utility of the Vanderbilt ADHD Rating Scale for Ruling Out Comorbid Learning Disorders. *Pediatrics*. 2010 November ; 126(5): e1033–e1038. doi:10.1542/peds.2010-1267.
- 27- Harris JC. Developmental neuropsychiatry: assessment diagnosis e treatment of developmental disorders. New York, Oxford, University Press, 2000.
- 28- Ciasca S M. Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar. .2.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2004. p.32-40.
- 29-Barkley RA, col editores. Transtorno de deficit de atenção/ hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento 3.ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.
- 30-Vasconcelos MM. Retardo Mental. *Jornal de Pediatria*. 2005;80(2):71-82.
- 31-Freitas GMP, Magalhães LC, Leite WB, Malloy-Diniz LF. Transtorno de deficit de atenção e hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação motor: das similaridades e diferenças à necessidade de uma abordagem clínica integrada. In: Ribeiro do Vale LE, Assumpção LE, Wajnztejn R, Malloy-Diniz LF. *Aprendizagem na atualidade Neuropsicologia e desenvolvimento da inclusão*. São Paulo: Novo Conceito editora. 2010 pp235-55.
- 32-Biederman J, Pettit CR, Fried R, Doyle AE, Mick E, Aleardi M, Monuteaux MC, Sedman, LJ, Spencer T, Faneuil AR. Impact of executive function Deficit and Attention- Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) on academic outcomes in children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2004;72(5); p757-66.
- 33- Siqueira CM, Ferreira MCMA, Guergel- Giannetti J, Lodi DF, Rocha, LM Alves LM. Aprendizagem: uma visão Neurológica. In: Ribeiro AA. *Temas em cognição Linguagem e Aprendizagem*. Ubá, Mg; 2011. p.189-206.

- 34-Shaywitz S. Entendendo a Dislexia-um novo programa para todos os níveis de problemas de leitura. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2006.
- 35-Araújo APQC. Avaliação e manejo da criança com dificuldade escolar e distúrbio de atenção. *Jornal de Pediatria*. 2002;78(1); p104-109.
- 36-Gaddes WH. Applied educational neuropsychology: theories and problems. *J Learn Disabil*. 1983;16; p 511-14.
- 37-Keog BH. Hyperactivity and learning disorders: revised and speculation. *Except child adoles psychiatry*. 1991; 30; p383-7.
- 38-Mourão J, Carlos AM, Luciene BR. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 2001; 27(3), 309-314.
- 39-- Rebollo MA, Rodríguez S, Morel S, Montiel. Evaluación del desarrollo neuropsíquico em el pre-escolar y el escolar. In:El desarrollo neuropsíquico y su evolución. Montevideo: Prensa Médica Latinoamericana; 2007.
- 40-Pereira H, Araujo AP, Mattos P. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora: . *Saúde Materna. Infantil*, 2005; 5(4), .391-402.
- 41-Crawford SG, DeweyD. Co-occurring disorders: A possible key to visual perceptual deficits in children with developmental coordination disorder?: *Human Movement Science*, 2008; 27, 154–169
- 42-Flies E. Rommelse N, Vermeulen SHHM. Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender: *Neural Transm*, 2008; 115 211–220.
- 43-Racine MB, Majnemer A, Shevell M, Snider L. Handwriting Performance in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): *Journal of Child Neurology*. 2009, 19, 398-401.
- 44-HOORN JFV, MAATHUIS CGB, PETERS LHJ, HADDERS-ALGRA M. Handwriting, visuomotor integration, and neurological condition at school age: *Developmental Medicine & Child Neurology* 2010, 52: 941–947. 4
- 45- LENT R. Pessoa co Histórias. As bases neurais da memória e da aprendizagem. In: LENT R. Cem Bilhões de Neurônios: Atheneu. São Paulo. 589-616.
- 46- LENT R. Os neurônios transformam. Bases neurobiológicas da neuroplasticidade. In: LENT R. Cem Bilhões de Neurônios: Atheneu. São Paulo. 133-66.

- 47-Riesgo RS. Anatomia do apredizado. In: Rotta L, Ohlweiler R S, Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. 21-42.
- 48-Ohlweiler L. Fisiologia e neuroquímica da aprendizagem. In: N. T. Rotta L, Ohlweiler R S, Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. 21-42.
- 49- Peterson R. Pennington BF. Developmental dyslexia. Published online, 2012 DOI: 101016/S0140-6736(12)60189-6.
- 50-Willcutt EG. Pennington BF Psychiatric Comorbidity in Children and Adolescents with Reading Disability. *J. Child Psychol. Psychiat.* 2000. 41(8). 1039±1048.
- 51-Rotta L. Pedroso FS Transtorno da linguagem escrita-dislexia. In: Rotta L, Ohlweiler R S, Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. 207-220.
- 52- Rotta L. Dispraxia. In: Rotta L, Ohlweiler R S, Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. 207-220.
- 53- Caçola PM, Bobbio TG, Arias AV, Gonçalves VG, Gabbard C. Limitations of the Neurological Evolutional Exam (ENE) as a motor assessment for first graders. *Rev Bras Fisioter*, 2010,14(5), 372-6.
- 54-Waelvelde HV, Weerd WD, Cock PD. Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2004, 46: 661–666.
- 55-Pennington,BF. *Diagnosing lerning disorders: A neuropsychological framework*. 2°ed. New York: Guilford Press; 2009.
- 56-Rutter M, Caspi A, Fergusson D, Horwood LJ, Goodman R, Maughn B, Moffi TE, Meltzer H, Carroll J. Sex differences in developmental reading. New findings from 4 epidemiological studies. *The journal of the American Medical Association*. 2004: 2007-2012.

