

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FORMAÇÃO DE EDUCADORES
PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

Fabíola Almeida Lopes

PRINCÍPIOS DAS NEUROCIÊNCIAS APLICADOS ÀS ESTRATÉGIAS
PEDAGÓGICAS PARA UM ALUNO COM DIAGNÓSTICO DE
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Belo Horizonte

2019

FABÍOLA ALMEIDA LOPES

PRINCÍPIOS DAS NEUROCIÊNCIAS APLICADOS ÀS ESTRATÉGIAS
PEDAGÓGICAS PARA UM ALUNO COM DIAGNÓSTICO DE
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Processos de Aprendizagem e Ensino na Educação Básica, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Gilmar Moura da Silva

Belo Horizonte

2019

L864
TCC

Lopes, Fabíola Almeida, 1982-
Princípios das neurociências aplicados às estratégias pedagógicas para um aluno com diagnóstico de transtorno do espectro autista [manuscrito] / Fabíola Almeida Lopes. - Belo Horizonte, 2019.
41 f.: il.

Orientador: Gilmar Moura da Silva.

Trabalho de conclusão de curso – (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Inclui bibliografia e apêndice.

1. Autismo. 2. Autismo – Estudo de casos. 3. Distúrbios da aprendizagem. 4. Psicoses infantis. 5. Psicologia da aprendizagem. 6. Neurociências. 7. Psicologia educacional. 8. Crianças autistas. 9. Educação especial.

I. Silva, Gilmar Moura da. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. III. Título.

CDD:370.15

Catálogo na Fonte¹ : Biblioteca da FaE/UFMG
Bibliotecária²: Carmen Lúcia de Carvalho Ramos CRB/6- 2566

(Atenção: É proibida a alteração no conteúdo, na forma e na diagramação gráfica da ficha catalográfica³.)

*Ficha catalográfica elaborada com base nas informações fornecidas pela autora, sem a presença do trabalho físico completo. A veracidade e correção das informações é de inteira responsabilidade da autora, conforme Art. 299, do Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940 - "Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita..."

† Conforme resolução do Conselho Federal de Biblioteconomia nº 184 de 29 de setembro de 2017, Art. 3º – "É obrigatório que conste o número de registro no CRB do bibliotecário abaixo das fichas catalográficas de publicações de quaisquer natureza e trabalhos acadêmicos".

‡ Conforme Art. 297, do Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940: "Falsificar, no todo ou em parte, documento público, ou alterar documento público verdadeiro..."



ATA DE DEFESA DO SEXCENTÉSIMO QUADRAGÉSIMO QUINTO TRABALHO FINAL DO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA EDUCAÇÃO BÁSICA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Aos sete dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezenove, realizou-se, na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, a apresentação do trabalho final de conclusão do Curso de Especialização em Formação de Educadores para Educação Básica – com o título “Princípios das neurociências aplicados às estratégias pedagógicas para um aluno com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista -”, do(a) aluno(a) **Fabíola Almeida Lopes**. A banca examinadora foi composta pelos seguintes professores: Gilmar Moura da Silva (orientador) e Ana Carolina Machado Ferrari. Os trabalhos iniciaram-se às 8h, atendendo a uma escala de apresentações definida pelo(a) orientador(a). Após a apresentação oral do trabalho, a banca examinadora fez uma arguição ao aluno(a). A banca se reuniu, em seguida, sem a presença do(a) aluno(a) e do público, para fazer a avaliação final. Em conclusão, a banca examinadora considerou o trabalho, ^{Aprovado} atribuindo-lhe a nota 97,0, conceito A. O resultado final do trabalho foi comunicado ao aluno(a), que deverá encaminhar à Secretaria do curso a versão final em meio digital para (laseb@fae.ufmg.br) e submeter o trabalho salvo em formato PDF/A de acordo com as orientações da Biblioteca universitária da UFMG, Repositório Institucional (www.repositorio.ufmg.br). Nada mais havendo a tratar, eu, Ana Maria de Castro Rocha, secretária do colegiado do curso, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, será por mim assinada e pelos demais membros presentes. Belo Horizonte 07 de dezembro de 2019.

Aluno(a) Fabíola Almeida Lopes
Fabíola Almeida Lopes

Registro na UFMG: 2018748844

Gilmar Moura da Silva
Gilmar Moura da Silva
Professor(a) Orientador(a)

Ana Carolina Machado Ferrari
Ana Carolina Machado Ferrari
Professor(a) Convidado(a)/avaliador(a)

Ana Maria de Castro Rocha
Ana Maria de Castro Rocha
Secretária do Colegiado de Curso de Especialização
Em Formação de Educadores para Educação Básica

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar algumas contribuições das neurociências para o uso de estratégias pedagógicas por professores que trabalham com alunos que possuem diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista. Tratamos aqui de um aluno que se enquadra nesse perfil, conforme relatório apresentado pela escola estudada. A partir de metodologia específica que descreve um quadro de estratégias adequadas a serem aplicadas em aluno com TEA, desenvolveu-se as atividades pedagógicas que puderam ser analisadas no contexto de aprendizagem de acordo com as capacidades do aluno em questão.

Palavras-chave: Neurociências. Estratégias Pedagógicas. Transtorno do Espectro Autista.

“A educação é, também, onde decidimos se amamos as nossas crianças o bastante para não expulsá-las do nosso mundo e abandoná-las a seus próprios recursos (...).”

Hannah Arendt

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
2. TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA, NEUROCIÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	08
3. METODOLOGIA.....	21
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
6. REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	37

1. INTRODUÇÃO

A partir de breve conhecimento da disciplina de neurociências na pós-graduação do Laseb, surgiu o interesse em estudar as contribuições das neurociências para o processo de ensino e aprendizagem, especificamente no Transtorno do Espectro Autista (TEA). Levou-se também em consideração a importância da Lei 12.764/12, art. 20, VII, que “incentiva a formação e capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com Transtorno do Espectro Autista, bem como a pais e responsáveis” (Brasília, 2012). Sendo assim, torna-se evidente a necessidade de que os profissionais da educação estejam preparados para lidar com os alunos autistas. E também, para que sejam capazes de desenvolver neles as habilidades sociais, como comunicação e interação, utilizando estratégias pedagógicas específicas.

Como objetivo geral, pretende-se apresentar as contribuições das neurociências para o uso de estratégias pedagógicas por professores que trabalham com alunos que possuem diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista. Conforme Bartoszeck e Grossi (2018), considera-se de fundamental importância a neurociência em sala de aula, pois a aprendizagem está diretamente relacionada ao desenvolvimento do Sistema Nervoso.

Para desenvolvimento desse trabalho deu-se os seguintes passos iniciais: análise dos diários da professora regente da turma, anotação da observação de aula expositiva escolar e entrevistas com os profissionais envolvidos na rotina do aluno, no caso, a professora regente.

A hipótese a ser verificada aqui é a de que haveria um desconhecimento dos profissionais sobre os princípios das neurociências aplicados junto ao aluno com o diagnóstico de TEA. Portanto, será apresentado um panorama dos referenciais teóricos que abordam as possibilidades de atividades e propostas que podem ser utilizadas em sala de aula com os alunos com o perfil de TEA.

Sabemos das limitações da abordagem desse tema, pois quase sempre o que se tem é o diagnóstico tardio de TEA, o pouco envolvimento dos pais e também as dificuldades enfrentadas pelos professores nas escolas para lidar com os alunos nessa situação, decorrente muitas vezes das políticas públicas adotadas ou mesmo a ausência delas. Entretanto, não é o propósito desse estudo apontar o professor como o maior responsável pelo sucesso no desempenho do aluno e nem que ele deva ser conhecedor de todas as coisas. O professor, faz parte de um processo que envolve o trabalho em

equipe e a articulação das ações em rede, bem como dos recursos de que dispõe para executar o seu trabalho.

A intenção é compartilhar o conhecimento adquirido através da pesquisa, para que de certa forma as possibilidades de trabalho do professor possam ser ampliadas. E, quem sabe, possamos colaborar para que novos trabalhos levem a outros rumos ampliando os recursos para o trabalho com o aluno com TEA. Pretende-se que os resultados desse estudo possam oferecer um suporte para os profissionais que atuam nas escolas e que recebem alunos com esse diagnóstico. A preocupação é pesquisar a influência das estratégias pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem desses alunos embasadas nas teorias neurocientíficas.

Para isso, o trabalho estruturou-se de forma a apresentar um breve histórico do Transtorno do Espectro Autista, sua evolução e leitura a partir do advento das neurociências na chamada “Década do Cérebro”. Apresentamos, de modo geral, os sintomas e as manifestações características do TEA, bem como suas interferências no ambiente educacional. Apresentamos também um histórico das neurociências, os estudos do sistema nervoso e a partir daí, como as neurociências encontraram um ponto de interseção com a educação. Dessa forma, ressaltamos, sob a ótica das neurociências, de que modo a educação se apropria dos seus princípios para dar início a uma nova abordagem pedagógica que altera os paradigmas educacionais, interferindo no currículo escolar e conseqüentemente no planejamento do professor.

2. TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA, NEUROCIÊNCIAS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.

O termo autismo começou a ser utilizado a partir de 1911, pelo psiquiatra Eugen Bleuler, conforme Brites (2019). O termo designava uma forma clínica mais intensa do grupo das esquizofrenias, sendo então, um modo de estruturação da personalidade, dentro da categoria das psicoses. Outros autores publicaram estudos com contribuições nos aspectos clínicos, educacionais e sociais. Leo Kanner (1943) citado por Brites (2019), descreveu a classificação dos autistas moderados e severos e Hans Asperger (1944), apresentou a classificação dos autistas leves e com capacidade funcional.

Com o advento das neurociências e o avanço dos estudos cerebrais, de células dos neurônios, do funcionamento cerebral e o crescimento de pesquisas em psicologia, principalmente a neuropsicologia e psicologia cognitiva, estas teorias passaram a descrever o autista sob uma ótica comportamental e do funcionamento cerebral.

Segundo Brites (2019), há uma série de dificuldades no tratamento do autismo: a começar pela dificuldade no diagnóstico e identificação dos sinais de TEA e ainda a falta de informação por parte dos profissionais que atuam com crianças, adolescentes e adultos nessa situação, o que leva ao adiamento das intervenções, agravando o quadro e com isso, alguns comportamentos que poderiam ser identificados desde o início, vão ficando cada vez mais graves devido a esses fatores.

Alguns dos mitos que Brites (2019) aponta e que são importantes levar em consideração são: o mito de que “cada criança tem seu tempo” e a ideia de que identificar um problema de comportamento muito cedo pode criar rótulos, traumas ou marcas do diagnóstico na subjetividade da criança ou adolescente. E ainda, a dificuldade com relação ao tratamento dado pelos profissionais ao lidar com o transtorno, devido à inexistência de homogeneidade e clareza do diagnóstico, gerando suspeitas por parte daqueles que o formulam.

Esses fatores fazem parte do imaginário das pessoas que lidam com o problema e que envolve também uma questão cultural: o medo do diagnóstico. Segundo Brites (2019), a carga emocional e afetiva dos pais ao recebê-lo ainda é um ponto que os profissionais têm dificuldade de lidar.

Uma das características comuns nos transtornos do desenvolvimento é a temporalidade os quais se desenvolve, podendo sua ocorrência se prolongar por toda a vida, se dando o mesmo com o autismo. Portanto, pode-se considerar que as suas

manifestações estarão sempre presentes durante o decorrer de toda a existência do indivíduo.

As neurociências também tem apresentado estudos relevantes sobre o sistema nervoso de aprendizes com funcionamento cerebral diferenciado, como autistas, Síndrome de Down, dentre outros. Segundo Frith et al (2014), existem doenças com base genética conhecida e distúrbios do desenvolvimento que se sobrepõem ao autismo, levando ao comprometimento intelectual, como Síndrome do X frágil, Síndrome de Rett, Síndrome de Prader-Willi e de Angelman.

Ainda assim, um ponto importante citado por esse autor e que justifica a aplicação das estratégias pedagógicas sugeridas pelas neurociências no caso do TEA, diz respeito ao fato de que a adaptação pode ser melhorada se o ambiente é estável e altamente estruturado. Essa condição é importante devido ao fato de que as pessoas com TEA apresentam menor flexibilidade comportamental, causada por alterações nas funções executivas no lobo frontal, região do cérebro responsável por processos cognitivos superiores, dentre eles o planejamento e gerenciamento de ações e demandas variadas do cotidiano e a capacidade de atenção e concentração em determinada tarefa em detrimento de outras. No TEA, essas funções apresentam-se alteradas produzindo um comportamento repetitivo e inflexível.

Tipos variados do TEA apresentam essa dificuldade no planejamento, organização e flexibilidade. Os desafios para eles, às vezes repercutem em bloqueios no comportamento dificultando ao indivíduo superar demandas inesperadas. De acordo com Frith et al (2014), a classificação do autismo como um transtorno geneticamente complexo, o insere em uma categoria de distúrbios do neurodesenvolvimento pela neurociência cognitiva; o que seria beneficiado por estudos da biologia das interações sociais.

Os mecanismos subjacentes relacionados ao comprometimento cognitivo e comportamental, no entanto, seriam objetos de estudos das áreas da psicologia cognitiva, neurociências e genética molecular. Esses estudos futuramente podem trazer contribuições para investigação dos distúrbios do comportamento que envolve o aprendizado, de forma que sejam consideradas na abordagem e na elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e com avanços nos padrões de comportamento desses indivíduos.

Além das dificuldades de aprendizagem relacionadas às alterações cerebrais, existem também dificuldades observadas na relação do indivíduo com o ambiente, como pondera Cosenza e Guerra (2011). O ambiente pode tanto ser um facilitador quanto um dificultador no desenvolvimento de comportamentos adaptativos. Esses fatores estão relacionados, às vezes, com a forma como os pais ou responsáveis lidam com a criança, a maneira de estimular ou motivar, o interesse nos assuntos que dizem respeito à educação daquela criança, situações relacionadas ao sentimento que envolve frequentar a escola, se relacionar com pessoas novas, a insegurança, timidez e vários fatores emocionais e psicológicos também influenciam nesse processo. Isso acontece porque o cérebro processa um estímulo de cada vez, ele se ocupa primeiramente da adaptação à determinada situação, pois ela é vista como uma necessidade relevante para a sobrevivência, e por isso a aprendizagem fica comprometida.

No caso do TEA, existe uma condição que afeta vários circuitos neuronais, comprometendo assim, várias funções mentais, apresentando também dificuldades específicas de aprendizagem e também relacionadas aos aspectos socioemocionais. De acordo com Cosenza e Guerra (2011), trata-se de um transtorno neurobiológico do desenvolvimento com origem genética, observando-se algumas anormalidades na linguagem, na interação social e na cognição. Há também a existência de comorbidades relatadas em 70% dos casos para retardo mental e 30% dos casos para convulsões.

O diagnóstico é basicamente clínico, a sua ocorrência acontece mais no sexo masculino. Por volta de 2 anos de idade, os sintomas são bem destacados, se caracterizando por dificuldades de interação e comunicação social, comportamentos estereotipados, interesses restritos, necessidade de manutenção de rotina, comprometimento da linguagem e rigidez de comportamentos. Geralmente, observa-se um crescimento anormal do cérebro, principalmente no lobo frontal. Há também um aumento do número de neurônios causado pela superprodução ou pela diminuição da morte celular.

Ainda não foi encontrada cura para o TEA, mas recomenda-se que o diagnóstico seja feito o mais cedo possível, e que a família busque acompanhamento e intervenção específica para reduzir os comprometimentos da criança, trazendo para ela maior qualidade de vida e autonomia.

Com relação ao campo das neurociências, Oliveira (2015), apresenta uma trajetória histórica do desenvolvimento desse campo. Inicialmente a neurociência, desenvolveu-se de forma atrelada às ciências médicas. Na Grécia antiga, o conceito de

doença foi influenciado pela filosofia, merecendo destaque as contribuições de Platão (429-349 a.C), com seu conceito de universal, ao dizer que as ideias sobre a realidade tinham uma dimensão universal, enquanto Aristóteles (384-348 a.C) dizia que o individual tinha um peso maior, integrando conteúdos de experiências particulares e sensorial.

Ainda de acordo com Oliveira (2015), Hipócrates (460-377 a.C) considerado o “pai da medicina”, apresentou uma definição da medicina, como uma prática que visava cuidar do doente por meios de regras próprias estabelecidas e que tinham como preceitos a observação, o exame detalhado e minucioso da enfermidade. Posteriormente, durante o período da Revolução Científica existem achados de pinturas de Leonardo da Vinci, onde foram retratadas as cavidades cerebrais como se fossem ventrículos cerebrais.

Durante o século XVII, acreditava-se que o sistema nervoso era uma glândula que secretava fluidos, e que esses fluidos seriam conduzidos para as periferias por meio dos nervos (Oliveira, 2015). Como afirma Ramón y Cajal, no final do século XIX, os neurônios não se regeneravam e havia uma quantidade definida de neurônios para cada indivíduo, em média cem bilhões, sendo que esses neurônios teriam um declínio e uma morte a partir da idade adulta.

Por esse motivo, acreditou-se durante muito tempo que a educação ocorreria mais adequadamente durante a infância e adolescência. Essas ideias acabaram por influenciar as diretrizes para a educação. Contudo, o crescimento do conhecimento neurocientífico vem produzindo mudança dos paradigmas educacionais influenciados por essas teorias.

Com as neurociências, esses paradigmas também se modificaram no campo das pesquisas científicas e observações clínicas, uma vez que o cérebro humano é visto em sua totalidade, rompendo com a antiga dicotomia cartesiana corpo-mente. Para Oliveira (2015), as neurociências não possuem um idealizador ou criador, ela foi crescendo a partir de estudos da anatomia, fisiologia, farmacologia, biologia molecular entre outros. Atualmente, é uma área aplicada aos mais variados campos das ciências na atualidade. No contexto educacional, acredita-se que trará contribuições para os processos cognitivos relacionados ao neurodesenvolvimento e aprendizagem.

O nosso sistema nervoso se constitui de uma forma complexa em toda a sua estrutura. Para Oliveira (2015), durante o período embrionário e fetal, o sistema nervoso vai se constituindo dentro de um certo padrão de normalidade. As consequências causadas por uma eventual má formação, nesse período, podem levar o indivíduo a ter que recorrer às estratégias pedagógicas específicas para que ele possa se desenvolver.

Este autor explica que os neurônios se interligam a partir de características próprias a cada neurônio, aglomerando-se em regiões específicas, tornando-se responsáveis por determinada função no organismo. As conexões sinápticas entre as diversas regiões do nosso cérebro é que vão determinar a complexidade do nosso comportamento ou das habilidades que vamos desenvolver. Sendo assim, cada indivíduo possui uma história a ser contada a partir das vivências que ele teve. A motivação para a repetição e o reforço positivo em certas atividades vão nos dizer das relações e comportamentos que ele estabeleceu ao longo da vida.

A neuroplasticidade possui uma relação com a aprendizagem. A interação com o ambiente é o principal fator para o desenvolvimento da aprendizagem, uma vez que esta se dá a partir do estabelecimento de conexões nervosas mais complexas. Na medida em que mais sinapses são envolvidas, novos comportamentos vão surgindo. Desta forma, a aprendizagem de uma habilidade não ocorre de forma inata, e sim aprendida em contato com o ambiente, com as relações entre as pessoas. E é assim que a estimulação ambiental tem uma influência intrínseca no desenvolvimento do sistema nervoso (Oliveira, 2015).

Por outro lado, estimular precocemente uma criança não fará com que ela desenvolva as habilidades mais cedo, assegura esse autor. Pois, o nosso cérebro é programado de tal forma que seu desenvolvimento seja gradual e por fases, como observamos no desenvolvimento físico da criança. As fases de amadurecimento do sistema nervoso dependem de etapas a serem superadas para que também não ocorram lacunas no desenvolvimento.

O que pode dificultar o funcionamento adequado desse sistema seria o empobrecimento das experiências que o sujeito tem contato ou até mesmo a privação, o que seria um prejuízo maior. O que sabemos é que existem períodos mais receptivos durante o desenvolvimento, e se nesse período podemos oferecer uma aprendizagem mais rica ao indivíduo, não há motivos para privá-lo dessa vantagem oferecida pelo nosso esforço (Oliveira, opt.cit.).

O sistema nervoso é dotado de uma plasticidade nos primeiros anos de vida, de forma que há um longo período de maturação que se prolonga até a adolescência. Porém, ela ocorre durante toda a vida dos indivíduos, então a aprendizagem é uma chance que oferecemos ao nosso cérebro para se manter sempre saudável e mais eficiente nos preservando de problemas futuros, uma vez que ela estará sempre em estimulação e evitando o “desbastamento sináptico”, afirma o autor.

Este processo, como definem Cosenza e Guerra (2011), ocorre em diferentes regiões do córtex cerebral e se caracteriza por uma eliminação das sinapses, ou seja, conexões entre os neurônios que não estão sendo utilizadas pelo desuso, de forma que o processo de conexão para determinado comportamento vai se tornando mais lento à medida que o indivíduo vai utilizando menos esses “caminhos” neuronais.

Contudo, os autores afirmam que esse processo não é definitivo. Da mesma forma que as ligações são desfeitas, elas se refazem novamente caracterizando assim, uma permanente plasticidade. O que vai determinar a manutenção desse processo é o treinamento e a aquisição de novas aprendizagens que vão ser responsáveis por criar novas ligações entre os neurônios, de forma que elas são enriquecidas. O fluxo dessas conexões são mais rápidos e se as associações são mais dependentes umas das outras, elas não precisam fazer um caminho maior para encontrar a solução para um problema, por exemplo, pois elas já sabem o caminho que devem fazer.

Podemos pensar então: o que facilitaria esse processo além do aprendizado? Cosenza e Guerra (2011) explicam que os mecanismos bioquímicos que estão envolvidos na liberação dos neurotransmissores é que facilitarão a abertura das membranas sinápticas, ocorrendo assim, uma nova ligação. A esse processo denominamos biologicamente de aprendizagem. A consolidação dessa estrutura é que exige certo tempo de envolvimento e cuidado, pois não acontece somente no primeiro contato com determinada experiência e sim com a repetição dela, como dito anteriormente.

Esse processo, prosseguem os autores, é individual e vai obedecer à história de cada um de nós. E é nesse processo que o professor entra, pois ele é o principal facilitador, uma vez que ele irá identificar o que o indivíduo já conhece, as dificuldades, as facilidades, quais caminhos ele deve planejar para que tenha um acesso mais fácil às habilidades do aluno e para que ele possa estimular novas aprendizagens.

Vale ressaltar, dizem Cosenza e Guerra (opt.cit.), que a função mental da atenção desenvolve um papel importante no processo de aprendizagem, pois ela irá direcionar a energia de forma mais adequada para estimular os receptores adequados à informação que será necessária no momento. Portanto, esta função desempenha um papel de economia cerebral, pois mesmo o cérebro possuindo um grande potencial de plasticidade, precisa focalizar em determinados aspectos para que seu desempenho seja mais eficaz e a memória relacionada ao estímulo seja arquivada com mais segurança.

Esse processo envolve o funcionamento específico de vigilância, nesse sistema funcional existe um grupamento, como descreve Cosenza e Guerra (2011), denominado *locus ceruleus*, localizado no mesencéfalo. Os neurônios presentes nele produzem um neurotransmissor chamado noradrenalina, importante na regulação do estado de alerta. Os níveis de vigília e alerta sofrem alterações durante o dia, e quando esse funcionamento é prejudicado ele interfere diretamente na aprendizagem.

No entanto, não é só a regulação desse sistema que interfere no estado da atenção, mas ela também está relacionada aos processos emocionais e cognitivos, de forma que a aprendizagem pode ser tanto facilitada pela ligação com uma emoção favorável, quanto pode interferir negativamente se ela for desfavorável. Por esse motivo, às vezes, crianças que sofrem abusos, agressão ou algum trauma apresentam dificuldade de concentrar-se e com isso, começam a apresentar problemas de aprendizagem.

Por outro lado, esses autores afirmam que o cérebro possui uma motivação intrínseca para aprender, e essa motivação está ligada ao que é significativo para o indivíduo. Eles afirmam que: “terá mais chance de ser significativa aquilo que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda às expectativas ou que seja estimulante e agradável” (Cosenza e Guerra, 2011, p.48). Isso reforça a necessidade de fazer um plano de aula previamente, contextualizado com aquilo que o aluno já sabe, onde ele possa estabelecer ligações do conteúdo com a realidade, que ele possa interagir e atuar como sujeito no processo educativo, que os recursos sejam atrativos e às vezes possa ter novidades, mas também que se tenha um manejo para controlar elementos distraidores.

Com relação à escolha da estratégia pedagógica, “qualquer uma dessas atividades deve ser realizada em períodos curtos e, com complexidade crescente, passando confiança ao aluno” (Borges, 2018, p.51). As estratégias pedagógicas “devem ser pensadas e escolhidas de acordo com a aplicação dos princípios da neurociência no ambiente escolar quando o aluno é autista” (opt.cit.).

A proposta é incentivar mais a participação em atividades artísticas e nas ciências da natureza, pois envolvem pensamento visual e capacidade auditiva. Isso porque uma das áreas de déficit envolve a comunicação, tais como visual e auditiva. Sendo assim, se o professor identifica interesses do aluno relacionado a essas áreas, o trabalho é facilitado, pois desperta no aluno o desenvolvimento de potencialidades de acordo com seus interesses. Esta ação, conforme explicita Borges (2018), deve ser utilizada com o autista em qualquer fase da vida.

No artigo intitulado “O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades”, Cosenza e Guerra (2011) apresentam uma ponderação na aplicação das neurociências à educação. As neurociências têm como objeto de estudo o cérebro e o funcionamento cerebral. As funções mentais envolvidas na aquisição da aprendizagem, tais como atenção, memória, percepção, emoção, entre outras são conhecimentos relevantes na hora de selecionar e planejar estratégias pedagógicas com o objetivo de desenvolver a aquisição de novas competências.

Concordamos com os autores que essas estratégias serão fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Pois determinados estímulos produzirão a reorganização do sistema nervoso, ocasionando as mudanças comportamentais desejadas.

Todo esse conhecimento sobre o sistema nervoso ocorreu em um período denominado a “Década do cérebro” (1990 a 1999). Nesse período deram início às investigações e estudos do funcionamento cerebral, o avanço das neurociências e também outros ramos relacionados a essa área do conhecimento. Esse avanço é atribuído ao “desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas de neuroimagem, de eletrofisiologia, da neurobiologia molecular, bem como os achados no campo da genética e da neurociência cognitiva” (Cosenza e Guerra, 2011, p.142). Essas descobertas não se limitaram à divulgação no meio científico, mas se difundiram através do ambiente acadêmico e dos meios de comunicação diversos.

No entanto, esses autores ponderam a respeito da aplicação desse conhecimento, uma vez que a neurociência e educação possuem campos de conhecimento e objetos de estudo variados. Em contrapartida às neurociências, que investigam a estrutura e funcionamento cerebral, a educação e as pedagogias em si, tem como objeto o desenvolvimento de competências pelo aprendiz, em um determinado contexto, onde estão presentes recursos humanos e estrutura física que oferece uma limitação ao sucesso do trabalho pedagógico, além das limitações próprias de cada indivíduo.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), as descobertas e a transmissão do conhecimento são relevantes para o trabalho do educador. Pois, esse conhecimento pode oferecer maior eficiência e significado ao trabalho que ele desenvolve. No entanto, como toda teoria tem sua limitação, devemos considerar que o estudo das neurociências não oferecem nenhuma garantia de resultado imediato e autossuficiente para respaldar o trabalho do educador.

Essa limitação deve ser vista como uma cautela ao utilizar os conhecimentos de forma impulsiva, pois o despreparo e falta de manejo podem desencadear efeitos indesejáveis e contrários ao esperado. É o que se observa nas pesquisas divulgadas relativas às neurociências e educação. Ao realizarmos uma busca em alguns dos meios de pesquisa na internet, os artigos relacionados às estratégias pedagógicas não são tão variados.

Existe sim, conforme Cosenza e Guerra (2011), uma interlocução entre essas áreas, mas a sua aplicação imediata, sem a existência de um julgamento crítico e real mediação entre esses campos de conhecimento não são atitudes favoráveis para a compreensão dos mecanismos cerebrais, da sua investigação para a aplicação na sala de aula.

Os autores acima, ponderam que a experiência profissional dos educadores são dados importantes a serem considerados nas pesquisas das neurociências, pois a metodologia e as teorias educacionais envolvidas nesse processo interferem na forma como se dará o resultado da aplicação de um determinado conhecimento. Obviamente que não existe ali na ação pedagógica o fruto de um único conhecimento. Isso irá depender da trajetória de vida e da experiência acadêmica e profissional de cada educador.

Contudo, ao trabalhar a aprendizagem de alunos, um conceito de Cosenza e Guerra (2011), se faz importante: os “insights”, a percepção de capacidade e das limitações do cérebro. Para ter um aluno motivado é importante que o professor ofereça desafios à capacidade do aluno, mas que também respeite suas limitações.

Para indivíduos com necessidades educacionais específicas, fornecer tarefas demasiadamente desafiadoras pode desestimulá-los, pois acreditam não serem capazes de concretizá-las, isso nos ajuda a entender porque em alguns ambientes de aprendizagem as neurociências funcionam e em outros não. O indivíduo dotado de um funcionamento do sistema nervoso diferenciado irá apresentar outros comportamentos e habilidades que precisam de estratégias alternativas. Essas estratégias se relacionam ao funcionamento cerebral.

Considerando, por exemplo, o mecanismo da atenção: essa função mental nos mobiliza esquemas mentais já sistematizados, e o tempo todo estamos focando a nossa atenção para aquilo que consideramos necessário para a nossa sobrevivência ou que realmente são significativos. A aprendizagem, portanto, deve ser contextualizada, as

atividades precisam ser programadas para ocorrer em determinado intervalo e precisam ser alternadas, pois nossa atenção tem um limiar de concentração.

Nos casos específicos dos transtornos, Cosenza e Guerra (2011), afirmam que essas estratégias pedagógicas devem ser diferenciadas, pois a aprendizagem ocorre por caminhos neuronais diferentes, às vezes, apresentando comprometimentos. Com isso, o diálogo possível entre as neurociências e educação é que a abordagem da aprendizagem seja multidisciplinar e em uma perspectiva transdisciplinar, pois o intercâmbio de experiências e a criticidade é que nos trarão contribuições para novos avanços.

Nesse mesmo sentido, Tomazini (2018), em um estudo sobre as influências das práticas neuropsicopedagógicas, relatou em seu artigo “A neurociência e seus benefícios na educação da criança autista”, as dificuldades e insegurança dos professores ao vivenciarem a experiência de trabalhar os alunos com esse perfil. Ao questionar-se os melhores métodos para desenvolver o trabalho com esses alunos, ele considera que inicialmente é importante que o professor acredite nas habilidades e capacidades do seu aluno, que conheça o que gosta de fazer e o que funciona para aquele estudante, para então traçar uma estratégia específica de ensino.

Assim como foi destacado por Tomazini (2018), no artigo acima comentado, desenvolver a capacidade de concentração como um aliado ao processo de aprendizagem é uma estratégia necessária, na medida em que se leva em conta os interesses do aluno. Uma das estratégias comentadas pelo autor, ao citar Cunha (2013), sobre os trabalhos artísticos com massinha, pintura e desenhos nos mostra a relevância delas para a concentração, pois ao realizar esse tipo de atividade, a atenção está o tempo todo estimulada pela via dos receptores sensoriais, de forma lúdica.

Outra ferramenta sugerida por Tomazini (2018), é a música como contribuição para a memorização e também o uso das tecnologias digitais. Um dos procedimentos pedagógicos interessantes é o uso de cartões com imagens e figuras, que visam facilitar a comunicação e a interação entre o professor e aluno. Para todas as atividades recomenda-se manter contato visual e chamar o aluno pelo nome.

Alguns desses cuidados são importantes na interação com o aluno com necessidades educacionais especiais, esse processo de ensinar-aprender apresenta-se como um desafio e impacto nas práticas docentes e do qual não podemos abster-se de comentar, uma vez que, a lógica de funcionamento dessa prática envolve um engajamento transdisciplinar e a singularidade dos sujeitos.

Nesse mesmo sentido, Marques (2016), em seu artigo “Neurociência e inclusão: implicações educacionais para um processo inclusivo mais eficaz”, faz uma explanação histórica do avanço do conhecimento científico sobre o cérebro, e posteriormente o surgimento das neurociências. As descobertas sobre as estruturas cerebrais envolvidas nas funções mentais, apresentam-se como um novo paradigma educacional. No início do século XXI, surge um movimento que defende a eficácia da prática pedagógica a partir da aplicação de estratégias de ensino baseadas no funcionamento do cérebro, denominado de MBE (Mind, Brain and education) - mente, cérebro e educação.

No entanto, esse novo paradigma educacional envolve não só as neurociências, mas também outras áreas do conhecimento, incluindo as ciências antropológicas, filosóficas e psicológicas. Contudo, para que ocorra essa mudança de paradigma, de fato, é necessário investir na formação do professor, uma vez que se exige dele esse domínio dos conhecimentos e que ele os aplique didaticamente.

Levando em consideração a aplicação das neurociências na sala de aula, o professor será capaz de entender que a sua atuação será um pouco limitada ao lidar com alunos autistas. Pois, sabendo da estruturação cerebral e desordens envolvidas nesse transtorno, o professor sabe que não poderá mudar essa estrutura, porém poderá trabalhar de forma a ampliar as capacidades de aprendizagem desse aluno oferecendo estímulos apropriados e possibilitando conhecer também cada dia melhor o aluno com o qual está trabalhando, pois ele conhece as suas particularidades e também leva em consideração a sua singularidade enquanto indivíduo.

Os autores Cosenza e Guerra (2011), também reforçam a importância do diálogo multidisciplinar entre neurociências e educação, uma vez que a aquisição de novos comportamentos e habilidades por meio do processo de aprendizagem depende das experiências pedagógicas a que o indivíduo é exposto. É nesse processo que ocorrerá a neuroplasticidade, favorecendo a modificação da estrutura cerebral ao desencadear novas sinapses, facilitando novas conexões nervosas.

Para esses autores, a neurociência não é uma nova pedagogia, mas sim uma ciência capaz de fundamentar práticas pedagógicas já existentes e propor ideias para intervenções, considerando dessa forma o seu objeto de estudo, que é o cérebro e como ele se estrutura. Estudos divulgados nos fóruns mundiais, incluem a avaliação da influência genética e da criação familiar na aprendizagem, a importância dos primeiros anos de vida, influência do fator idade, bases neuropsicológicas envolvidas na escrita, leitura e matemática.

Por outro lado, Oliveira (2015), analisa mais profundamente e de forma crítica a relação existente entre neurociências, educação e formação de professores. É importante levar em consideração quando se busca os conhecimentos das neurociências para a para compreensão de como acontece a aprendizagem dos alunos com perfis variados, que as neurociências não oferece uma nova teoria para a educação e nem novas propostas e técnicas para a aprendizagem. Elas são teorias que se cruzam em um determinado momento, se dialogam, mas não se confundem. Para o autor, cada área tendo o seu objeto, caminho e fundamento.

As pesquisas que abordam temas relativos à educação visam construir um espaço comum e familiar entre elas. Atualmente, tem se observado um crescimento vertiginoso de produção científica na área das neurociências e essa construção de novos saberes apresentam uma mudança de paradigmas nas áreas com as quais ela se relaciona, gerando uma transformação e renovação do conhecimento.

Esse fato é importante, pois quando um ramo do conhecimento utiliza-se de conhecimento de outra área para se especializar, os conceitos existentes entre elas não podem ficar segmentados e segregados em áreas isoladas. É preciso se perguntar que conhecimentos pretende-se embasar para a construção do processo educacional, e em que moldes se deseja a educação, para que a compreensão desse paradigma não seja meramente interpretado, acrescentando elementos e conceitos que dificultariam a compreensão daquela teoria.

Contudo, ainda falta o estabelecimento de um diálogo consistente entre educação e neurociências por parte daqueles que atuam nessas áreas. Tal como relatam os autores a seguir, ao falar de um estranhamento na sua experiência de formação para educadores:

Educadores - professores e pais - assim como psicólogos, neurologistas ou psiquiatras são, de certa maneira, aqueles que mais trabalham com o cérebro. Mais do que intervir quando ele não funciona bem, os educadores contribuem para a organização do sistema nervoso do aprendiz e, portanto, dos comportamentos que ele apresentará durante a vida. Essa é uma tarefa de grande responsabilidade! Portanto, é curioso não conhecerem o funcionamento cerebral. (Cosenza, 2011, p.7)

O eixo central em que a neurociência e educação se cruzam nos oferece indagações mais variadas: como maximizar a aprendizagem, como aprender melhor, como desenvolver a aprendizagem de uma forma mais autônoma de maneira que nós mesmos possamos melhorar a nossa aprendizagem e buscar caminhos para aprender

aquilo que precisamos. Todos esses questionamentos envolvem o outro lado da moeda: como as pessoas são ensinadas.

De acordo com Oliveira (2015), esse conhecimento deve ser compartilhado para todos que estão envolvidos com a aprendizagem. Não somente o professor que detém o conhecimento. Para que ele possa gerar transformação, o aluno deve conhecer como ele aprende, a escola, as informações das neurociências devem estar presentes em todos os espaços relacionados com a aprendizagem, seja a sala de aula, escola, em casa, para que esse processo se dê de forma a receber o aluno em sua particularidade, respeitando suas características e diferenças, e ao mesmo tempo a escola deve ter como princípio o entendimento de que a dificuldade não é de ordem do aluno, mas é decorrente de todo um processo que envolve a sua interação com o ambiente.

Esse crescente interesse pelo estudo da mente humana ocasionou uma transformação antropológica do cérebro: “o cérebro é, hoje, uma estrutura indispensável para a existência do self, da individualidade, do sujeito.” (Oliveira, 2015, p.117).

Entendemos por este ponto de vista que, conforme entendimento de Oliveira (op cit.), as neurociências, trouxeram não somente contribuições científicas, mas também, um novo modo de viver, para o âmbito individual e coletivo. Com um olhar diferenciado para questões que antes eram impossíveis de compreender ou que existiam mitos por detrás de certos conceitos e comportamentos relativos ao nosso relacionamento com os outros, às nossas dificuldades em determinada área. Esse conhecimento trouxe mais clareza aos aspectos do nosso cotidiano que antes ficavam obscurecidos.

No contexto educacional entendemos, conforme Oliveira (2015), que de certa forma, a compreensão de como se organiza o conhecimento e como se desenvolve a capacidade para a solução de problemas em áreas específicas do conhecimento, trazem contribuições importantes para a proposição de currículos inovadores. E que levem em conta as experiências relacionadas à aprendizagem, permitindo às pessoas uma eficiência maior na construção do conhecimento enquanto modificador da realidade e do contexto em que se vive. O currículo visto sob esta ótica, oferece uma multiplicidade de experiências significativas e geradoras de transformação, na medida em que o conhecimento é visto como real e palpável, pois ele se transmite pela relação com o outro e nas interações diversas que o indivíduo estabelece, sendo possível que ele se expanda por esses meios variados.

3. METODOLOGIA

A escola onde foi realizado o plano de ação foi inaugurada em 09 de julho de 2015, mas já estava com suas portas abertas desde fevereiro do mesmo ano, contando com corpo docente e atendendo à proposta educativa consolidada pela Prefeitura de Belo Horizonte. A partir do dia vinte e dois de Junho de 2015, passou a funcionar o Programa Escola Integrada, e no mês de Julho, iniciou o atendimento ao Programa Escola Aberta.

A Unidade de Ensino começou funcionando com nove turmas de 1º e 2º ciclo. Atualmente atende 24 turmas do Ensino Fundamental e 6 turmas da Educação Infantil. O número total de alunos atendidos na instituição é 713; sendo 580 no Ensino Fundamental e 133 na Educação Infantil, nos turnos manhã e tarde. Estão matriculados 19 alunos de inclusão e 6 alunos de abrigos. Os alunos estudam no turno regular parcial e alguns participam do Programa Escola Integrada no total de 290 alunos cadastrados. Porém, a meta é atingir 300 alunos. O IDEB em 2015 foi 6,0 e em 2017 a meta foi 6,2 e o IDEB observado 6,5.

No quadro técnico administrativo são 5 Assistentes Administrativos Educacionais, sendo 1 Secretária e 1 Gestora Administrativa e Financeira Escolar. São 48 professores mais 1 coordenadora geral, 1 coordenadora do Programa Escola Integrada, 5 Monitores do Programa Escola Integrada e 1 Monitor de Informática contratados pela Caixa Escolar .

Os Auxiliares de Apoio à Inclusão e Cantineiras são contratados pela empresa MGS, e os faxineiros, porteiros, vigias e Encarregado Administrativo são contratados por empresa terceirizada da concessionária INOVA/ BH. O estilo de gestão da escola busca a participação e diálogo com os professores, porém algumas questões que são mais burocráticas e são determinações vindas da Secretaria Municipal de Educação e PBH precisam ser acatadas.

Com relação aos aspectos estruturais, destacamos que a escola foi construída pela empresa ODEBRECHT, pois trata-se de uma parceria público-privada com a Prefeitura de Belo Horizonte. É uma escola com uma boa estrutura física, bem ampla, com um prédio de três andares, uma quadra coberta e uma quadra aberta, um parquinho da Educação Infantil e estacionamento.

A construção é acessível, com rampas e banheiros adaptados para portadores de deficiência física. A estrutura do prédio se divide em: auditório, sala da integrada(com espaços compartilhados para atividades de para casa), cantina com refeitório amplo para

Educação Infantil e Ensino Fundamental, biblioteca, sala de multiuso, sala dos professores, 15 salas de aula; sendo 5 adaptadas para Educação Infantil, com mobiliário próprio; secretaria, Caixa Escolar, coordenação.

O prédio possui banheiros em todos os andares, separados para alunos, banheiros na sala dos professores, banheiros próximos às salas administrativas e banheiros para funcionários da faxina e cantina. Possui também algumas salas para atendimento à estrutura da escola, como DML, guarita, depósito, almoxarifado e mecanografia. A escola não possui muros, sendo delimitada somente por grades aramados.

Dentro do contexto das políticas públicas para a educação, a instituição recebe atualmente alguns repasses de verbas do Governo Federal através do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) com as subvenções: PDDE Básico, Qualidade e Estrutura-Acessibilidade. Os recursos do PDDE devem ser utilizados para adquirir bens e contratar serviços que contribuam para o funcionamento e melhoria da infra-estrutura física, bem como para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógico das escolas. Para tanto, podem ser empregados entre outras finalidades, na compra de material de consumo (limpeza, papelaria, suprimentos de informática etc.) e material permanente (quando a escola receber recursos de capital).

O perfil da instituição e dos sujeitos, relatado a seguir, se dá a partir de observações do cotidiano do trabalho na escola e entrevista realizada com a Coordenadora Pedagógica. O grau de formação de professores é nível superior completo e pós-graduação, uma com mestrado. A instituição, ainda não tem projeto político-pedagógico construído. O mesmo será elaborado no decorrer deste ano.

Com relação à proposta pedagógica, existe um Plano de Melhoria de Aprendizagem, que foi elaborado tendo como referência o conteúdo do caderno de Orientações para Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Atualmente, a escola conta com uma intérprete de Libras contratada pela SMED.

As propostas do Programa de Melhoria de Aprendizagem por turma, elaborado em 2015, tinham como planejamento principal, pautar seu trabalho, como toda a comunidade escolar, baseado nas diretrizes da Rede Municipal de Ensino, qual seja: realizar planejamento pedagógico inclusivo dos estudantes com deficiência, de acordo com a política Nacional, elaborar propostas pedagógicas que atendam e respeitem as diversidades e peculiaridades dos estudantes, trabalhar pela permanência do aluno na escola, acompanhar e avaliar o desenvolvimento do trabalho dos professores em todas as

turmas e buscar estratégias para maior envolvimento e participação das famílias na vida escolar dos estudantes.

Na relação família-escola, a equipe pedagógica busca manter presença efetiva e afetiva na escola e primar pela educação dialógica de modo assertivo, investindo no valor da parceria, realçando o trabalho em equipe, envolvendo a escola, família, comunidade e seus respectivos segmentos.

O planejamento pedagógico é organizado de forma a estar em consonância com as proposições curriculares. O planejamento é trimestral, por área de conhecimento e por turma. Considera-se os objetos do conhecimento e as habilidades previstas para cada ano do conhecimento do BNCC. O planejamento também é feito pelo professor durante a semana para cada aula.

O currículo da escola tem como base as proposições curriculares da PBH para o Ensino Fundamental e a Base Nacional. Considera-se necessário que as áreas do conhecimento se dialoguem. As diferentes áreas do conhecimento são trabalhadas, porém não se enfoca excessivamente uma em detrimento da outra e nos anos iniciais há uma preocupação maior com alfabetização nas áreas da língua portuguesa e matemática.

As habilidades cognitivas, socioemocionais e práticas são trabalhadas de acordo com a Base Nacional de forma integrada, associado ao trabalho com as diferentes disciplinas em turma.

As múltiplas linguagens são previstas no planejamento o tempo todo e são trabalhadas durante todo o ano. No planejamento da educação infantil existe uma indicação da linguagem que está sendo trabalhada. As principais linguagens são: oral, escrita, matemática, corporal, digital, musical, artes plásticas e visuais. São trabalhadas principalmente por meio de jogos e brincadeiras.

Os recursos didáticos que dão suporte ao trabalho pedagógico são: quadro, recursos tecnológicos, livro didático, trabalho coletivo, jogos pedagógicos. Cada professor da escola tem uma formação diferente, mas atualmente as neurociências, relações étnicorraciais, e outras, são formações que estão sendo realizadas pelos professores em nível de especialização e diferentes referenciais são compartilhados. As proposições curriculares e BNCC são objetos de estudo.

Analisando o planejamento pedagógico (Projeto Global) realizado pela professora regente, o perfil da turma é descrito da seguinte forma: “A turma é composta por 20 alunos na faixa etária de 5 a 6 anos de idade, sendo 16 meninos e 4 meninas, contendo,

uma criança portadora de síndrome de espectro autista e paralisia cerebral leve, sendo acompanhada por uma tutora.

Trata-se de uma turma heterogênea, com alunos em diferentes níveis de aquisição de leitura e escrita. A maioria já frequentou a educação infantil, na própria escola e em outras escolas da região. Porém, uma parcela significativa do grupo ainda não consegue registrar o próprio nome, reconhecer e distinguir letras de números. Uma pequena parte do grupo registra o primeiro nome sem o apoio da ficha e reconhece e nomeia letras e números.

Quanto à socialização, trata-se de uma turma muito falante, inclusive durante as atividades, sendo necessário a intervenção constante. Percebe-se a necessidade de reforçar o trabalho com regras e combinados da turma. É uma turma interessada e participativa. A proposta de trabalho é realizada com base no BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e pretende-se levar o aluno a habilidades e competências na área das linguagens, no eixo alfabetização, no eixo leitura e linguagem matemática”.

A professora regente do aluno que participou das estratégias pedagógicas elaborou um relatório descritivo de aprendizagem, onde ela relata as seguintes informações: “apresenta boa autonomia no que se refere a atividades de vida diária, porém, sempre contando com a supervisão do Apoio de Inclusão. A linguagem expressiva (fala), é bastante comprometida, o que interfere, sobremaneira, em sua comunicação com os colegas. Demonstra compreensão dos comandos dados, das regras, mesmo que em alguns momentos seja necessária a intervenção da professora e acompanhante para lhe auxiliar neste processo. Explora bem os espaços escolares, porém sempre com a supervisão da professora e da acompanhante de inclusão.

O aluno tem apresentado um bom desenvolvimento do conhecimento e aquisições relativos aos conteúdos curriculares, porém, a partir de uma adequação dos mesmos. Consegue fazer o registro do primeiro nome sem o apoio da ficha, porém, apresenta dificuldade no que se refere à coordenação motora fina, sendo necessária a intervenção da professora e/ ou auxiliar de inclusão. Reconhece e nomeia os numerais até 5, mas ainda não faz relação número/quantidade. É um aluno que gosta muito das atividades que envolvem brincadeiras coletivas.

O relatório pedagógico do aluno descreve que trata-se de uma criança com quadro de “paralisia cerebral, atraso global do desenvolvimento, atraso motor e comportamentos do Espectro Autista”, conforme informações do laudo médico. Em função desse quadro,

além das professoras que realizam o trabalho com a turma, ele é acompanhado individualmente por uma Auxiliar de Apoio ao Educando.

O aluno é frequente, se apresenta aparentemente bem cuidado, comparece às aulas uniformizado e com os materiais escolares necessários à realização de suas atividades. Mostra-se afetivo, relaciona-se bem com os colegas e tem prazer em participar das brincadeiras e atividades propostas. Tem disposição para realizar jogos e explorar materiais lúdicos.

O aluno demonstra dificuldades no cumprimento de regras e às vezes não atende às orientações dos adultos que o cercam. Desconcentra-se com facilidade, o que geralmente interfere na conclusão de suas tarefas.

Em relação à alfabetização linguística, o aluno encontra-se no nível pré-silábico, fase inicial na qual ainda não há estabelecimento de correspondência sonora. A construção da leitura e da escrita tem sido estimulada pela escola com ênfase em modos mais flexíveis de referência à linguagem, abrindo possibilidades de laço social pela via da escrita.

O aluno está desenvolvendo noções acerca das letras do alfabeto, do registro do próprio nome e de consciência fonológica. Em matemática, está construindo ideias de número, sequência didática, quantificação e cálculos. Também estão em desenvolvimento noções de espacialidade, identidade e esquema corporal. Considerando os objetivos de aprendizagem para o 1º ano do Ensino Fundamental e as especificidades do aluno, é possível afirmar que ele está avançando conforme o esperado.

Na expressão oral, o mesmo demonstra dificuldades em expor suas ideias e desejos com clareza. A escola tem investido no estímulo à oralidade, por meio do trabalho individualizado, nas rodas de conversas, contações de histórias, cantigas de roda, etc.

Além do atendimento pedagógico realizado na escola, foi disponibilizado para o aluno o Atendimento Educacional Especializado, trabalho que é feito em uma sala específica em outra escola próxima. Este trabalho contribui para a promoção de acessibilidade e fortalece o trabalho pedagógico na escola, desenvolvendo habilidades necessárias à etapa em que o aluno se encontra”.

A metodologia aplicada para o desenvolvimento desse trabalho foi uma entrevista não estruturada com a professora, observação participante em sala de aula e aplicação de estratégias com um aluno que apresenta o diagnóstico de transtorno do espectro autista (relato do aluno apresentado acima).

Outras características do aluno são descritas, conforme relatório médico, além das descrições do relatório pedagógico: trata-se de uma criança com quadro de paralisia cerebral, atraso global do desenvolvimento, atraso motor, comportamentos do espectro autista.

A aplicação das estratégias pedagógicas foram retiradas do quadro abaixo, adaptado parcialmente por Borges (2018, p.52).

Quadro - Princípios de neurociência e o ensino de crianças e adultos autistas

	Princípio de neurociência	Estratégias pedagógicas para alunos autistas
1	O cérebro mostra janelas de oportunidade, os períodos sensíveis, para aprendizagem.	Cuidador mostra cartaz com palavra e desenho ao lado, lê e criança repete. Utilizar livro com ilustrações e CD com fala/ canções.
2	O cérebro se modifica aos poucos estruturalmente como resultado da experiência motora.	Montagem de brinquedos de madeira, lego, quebra-cabeça, labirinto, bordar em telas como desenho pré-pronto, modelar massinha colorida, modelar com argila.
3	O cérebro mostra neuroplasticidade (sinaptogênese) aumentando a densidade sináptica, por ex. Alfabetização em Ciências, Biologia.	Uso de mapa mental com recorte e colagem de gravuras, plastificar diferentes folhas de árvores, penas de pássaros, asas de borboletas. Visita ao Zoológico, Museu de História Natural, Botânico (jardim de sensações).
4	Ativação simultânea de inúmeras áreas do córtex cerebral durante nova experiência de aprendizagem.	Introduzir situações que reflitam o contexto da vida cotidiana. Informação nova se ancora no conjunto da compreensão anterior, por exemplo, identificar objetos pelo tato, tais como, prato e colher de plástico.
5	O cérebro foi concebido evolutivamente para perceber e responder às gravuras, imagens, sons registrados na memória.	Práticas que explorem execução de desenhos, desenhos artísticos, identificação de categorias nas gravuras (animais, plantas, ferramentas, artigos de cozinha, roupas, calçados). Cantar música popular, cantigas de roda, declamar poesia.
6	Ações de aprendizagem, memória, emoções se ativados simultaneamente, ficam interligados pelo processo educacional.	Aprendizagem é uma atividade social. Ambiente calmo encoraja o aluno a desenvolver criatividade, por exemplo, digitar com processador de texto, programar, atividade em pequeno grupo.

Fonte: Borges (2018, p.52)

O planejamento de aplicação das estratégias envolveu primeiramente os interesses do aluno, conforme foi relatado pela professora em alguns momentos da entrevista e da

aula que foi observada. A partir daí, considerando o quadro acima, as atividades foram dispostas de forma a criar inicialmente um vínculo com o aluno.

Então, como a professora relatou que ele tinha interesse por jogos, a primeira atividade foi feita com um jogo pedagógico com tablet e, posteriormente, outras atividades que envolvam trabalhos manuais, como modelar massinha, que é uma atividade que ele também tem interesse e faz parte de um dos eixos. Foram escolhidas atividades mais práticas e individuais para conhecer melhor as habilidades do aluno.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi necessária uma conversa com a professora da turma do aluno que participou das atividades realizadas no plano de ação. Segundo a professora, ele possui uma dificuldade no reconhecimento de letras e movimento de pinça, tem fala comprometida, paralisia cerebral mínima e comprometimento motor: anda com dificuldade, tem hipotonia, dificuldade para apoiar nos pés e cai facilmente

A Auxiliar de Apoio ao Educando, que auxilia a professora com a turma, acompanha o aluno nas atividades propostas, ficando com ele em sala, a maior parte do tempo. Algumas vezes, realiza atividades fora de sala. A professora tem formação em Alfabetização, com mestrado. As atividades que mais realiza, envolvendo as neurociências, são relacionadas à memória.

O aluno gosta muito de atividades com massinha, atividades em grupo e pintura, mas às vezes, se cansa facilmente, anda muito em sala, levanta, pede para ir ao banheiro várias vezes, gosta de contação de histórias, desde que não sejam histórias longas. No nível da alfabetização, reconhece somente algumas letras do nome, escreve mais com ajuda da Auxiliar, que precisa pegar na mão dele. Reconhece poucos números.

A professora não soube dizer se usa medicamento. De acordo com ela, a mãe diz que o aluno faz acompanhamento com fisioterapeuta e fonoaudiólogo. Como os pais possuem guarda compartilhada, às vezes ele fica com o pai. O mesmo não soube dizer sobre a continuidade do tratamento.

No dia da observação em sala, a professora estava auxiliando o aluno, cujas estratégias da pesquisa foram aplicadas. Era um texto impresso, com uma história. Ela foi perguntando para ele algumas letras e pediu que ele colorisse cada uma de uma cor diferente. Devido à dificuldade motora, já relatada pela professora, o colorido ainda é um pouco parecido com rabiscos. As cores que ela pediu que ele pegasse, conseguiu encontrar corretamente. Para a atividade de recorte, ainda tem alguma dificuldade, precisa que alguém segure a folha, para ele ir recortando, mas às vezes sai do limite da margem.

A relação deste aluno com os outros pareceu neste primeiro momento ser interessada, porém, às vezes, dispersa. Quando algum colega pede material, ele se oferece para emprestar, pega o objeto do colega que caiu no chão. Mas durante a atividade o aluno ficou um pouco desatento, às vezes, abraça a professora, pede para ir ao banheiro. Durante o recorte, ele olha para os lados.

Na segunda atividade, a professora foi pedindo para eles colocarem o dedo no número correspondente ao exercício para acompanharem. O aluno, às vezes, colocava o dedo e tirava rápido. E, algumas vezes, não queria fazer. Com relação à pergunta do enunciado referente ao texto, o aluno soube responder a maioria corretamente, mesmo tendo uma dificuldade na dicção.

A primeira estratégia aplicada se refere ao eixo 6 do quadro acima. Foi feita uma atividade com tablet adquirido com uma verba do programa PDDE Acessibilidade, para uso dos alunos com deficiência.

A atividade foi feita em dois aplicativos baixados para o aparelho, um deles o TEAapp. Trata-se de um jogo educativo para criança com TEA e outros transtornos. Possui jogo de memória, quebra-cabeças, jogo de sombras e formar palavras. A classificação do jogo é até 8 anos. Mostrou-se a primeira atividade, que eram letras do alfabeto, onde devia arrastar com o dedo na tela o quadrado com a sombra da mesma letra, até a figura a que se refere à palavra. O aluno acertou todas as letras na hora de levar para o lugar, mas algumas ele não quis falar o nome.

Outra atividade foi com animais, para levar cada um à sua sombra correspondente, onde o aluno acertou a maioria. A atividade do quebra-cabeças fez somente uma com intervenção. A outra atividade era um jogo da memória do mesmo aplicativo. O aluno começou a procurar algumas figuras, mas não gostou muito. Repetiu-se a mesma atividade, por duas vezes, porém, não se interessou.

Quando o aluno completou as fases da atividade e essas se repetiam, alegava que já havia realizado a tarefa, procurando a seta para voltar, passando a outra atividade. Iniciou-se os jogos de outro aplicativo com o mesmo objetivo, porém, com 4 níveis e várias fases. O aluno passou por todas as fases e ao terminar solicitou outra atividade. No final, pediu para ir ao banheiro, como estávamos na sala de leitura, dentro da biblioteca, com vários outros alunos, voltou e tentou sair pela outra porta.

A Auxiliar de Apoio, precisou ajudá-lo a sair, pois manifestou um pouco de receio de passar pelos outros alunos. Quanto à atividade realizada, considera-se que tenha sido produtiva, com boa aceitação por parte do aluno. Observou-se que a próxima atividade deverá acontecer em menor tempo, devido o grau de atenção do aluno, que tende iniciar a tarefa motivado, porém, desistir rapidamente.

Esta atividade, como descrita no quadro acima, envolve ações de aprendizagem e memória, visando ativar emoções relacionadas com a aprendizagem. Cada indivíduo tem

uma forma de receber estímulos do ambiente. No entanto, no caso, os estímulos devem buscar desenvolver a atenção, solução de problemas e construção lógica.

Afim de produzir efeito a longo prazo, esses estímulos precisam ter continuidade e regularidade. A atividade era realizada no chão, sobre um tapete emborrachado e com almofadas. Preocupou-se com a intencionalidade da ação e o cuidado com os detalhes para encorajá-lo. Atentou-se para a iniciativa da criança direcionando-o a brincar e progredir em suas formas de comunicação, reduzindo com isso, as lacunas na aprendizagem.

A segunda estratégia, refere-se ao eixo 2 do quadro. Esta atividade foi realizada em um tempo menor, devido ao ajuste necessário observado na atividade anterior. Aqui usou-se massinhas, de tamanho um pouco maior que a comum, para que o aluno pudesse ter maiores possibilidades de manusear o objeto. Apresentou-se 12 cores variadas de massinha.

Primeiramente, solicitou-se que contasse quantas massinhas haviam e que fosse colocando no balde. Logo após, perguntou-se quais eram as cores e o que gostaria de fazer usando as massinhas. O aluno fala inicialmente que faria um boneco, porém ao pegar as massinhas, começa a cortar o plástico da embalagem, demonstrando certa habilidade, diferentemente da vez que, em sala de aula, ao recortar papel, demonstrou maior dificuldade.

Em seguida, passou a enrolar uma massinha, recusando a fazer o que foi solicitado, a princípio. Sugeriu-se ao aluno algumas tarefas que poderia fazer, como por exemplo, usar um livro com um menino que havia na sala. Perguntou-se se gostaria de fazer, porém, continuou manuseando a massinha, enrolando-a.

Nesse momento, a Auxiliar de Apoio, mencionou que o aluno sabia fazer uma cobra. Então, o aluno passou a usar a mesma massinha que manuseava, esticou-a, colocou duas bolinhas, como se fosse olhinhos. Na sequência, comunicou-se que passaríamos para outra atividade e que as massinhas deveriam ser guardadas. O aluno, porém, permaneceu manuseando a mesma massinha.

A outra atividade proposta denomina-se “folha mágica”. Trata-se de uma folha de cor preta, que ao ser riscada com um lápis, faz aparecer na parte de baixo cores variadas. Mostrou-se para o aluno como deveria fazer, que passou a riscar algumas letras, as iniciais do seu nome e da mãe. Depois disso, começou a riscar a folha toda, não querendo continuar a atividade, manifestando que queria voltar para a massinha.

A terceira estratégia proposta apoiou-se nos eixos 1, 2 e 5 do quadro de princípios de neurociências e estratégias pedagógicas. A atividade utilizou os seguintes materiais: diversas fotos impressas coloridas separadas por categorias.

No eixo 1, desenvolveu-se a estratégia de apresentar as figuras para que o aluno nomeasse cada uma. Algumas figuras eram parecidas, como por exemplo: a cara da coruja e a figura da coruja inteira. O aluno identificou essa semelhança em algumas delas.

No eixo 2, aplicou-se a mesma estratégia da atividade anterior, porém, com uma proposta diferente. Ao nomear as figuras do caderno, solicitou-se que fizesse uma modelagem com a massinha da figura que tenha gostado mais.

Inicialmente, o aluno se mostrou resistente, porém, com a intervenção da Auxiliar de Apoio, passou a realizar a tarefa. Aos poucos foi fazendo uns animais da figura, depois disse que ia fazer uma minhoca. Perguntado que nome daria a ela, levantou-se para mostrar um desenho de um livro que estava na biblioteca (lugar onde estávamos fazendo a atividade).

A Auxiliar de Apoio, pôs-se a fazer uns bichinhos e o aluno quis copiar também. Então, o “apoio”, começou a demonstrar como fazer. No eixo 5, a estratégia visava classificar as diversas figuras por categorias: animais, flores e alimentos.

O importante a ressaltar nessa atividade, é que o acompanhamento da Auxiliar de Apoio, no processo educacional do aluno, apresenta-se como uma interligação entre as ações relacionadas à aprendizagem e os processos de ativação das emoções. Pois, estando em um ambiente calmo e encorajador, o aluno vai aos poucos evoluindo nos níveis das tarefas propostas, o que facilita seu processo criativo.

As atividades individuais propostas possuem o objetivo de desenvolver essas habilidades e competências, de forma que o estímulo seja inserido gradualmente, e desse modo promova uma reação à resposta mais rápida à medida que os níveis de complexidade aumentam.

Com essa atividade, pretendia-se desenvolver a criatividade e a imaginação. De acordo com esta estratégia, a experiência motora vai se desenvolvendo aos poucos, como resultado de uma acomodação cerebral, onde o indivíduo vai experimentando várias possibilidades até se aperfeiçoar e ter mais facilidade.

De acordo com Herculano-Houzel (2009), a aprendizagem depende basicamente de três fatores: repetição, retorno positivo e retorno negativo. O principal deles é a repetição que, de acordo com a autora, é a “base das mudanças sinápticas que implementam a nova maneira de agir, pensar ou sentir”. (op cit. p.23). Assim, ao propor

uma atividade desconhecida ou mesmo que uma repetida, mas com padrões de experiência sensorial diferenciados, seja pelo tamanho, textura, cor, formato, estamos estimulando a motivação para despertar um interesse por aquela atividade.

Para o desenvolvimento das habilidades deve-se levar em consideração a oferta de uma oportunidade de ação, o grau de motivação e se a experiência foi realizada repetidamente.

Porém, somente isso não basta. Para que a experiência se desenvolva com sucesso e tenha um efeito positivo no cérebro, é necessário que se estabeleçam mais retornos positivos do que negativos. Segundo Herculano-Houzel (2009), é o retorno positivo que “sinaliza que se fez a coisa certa, que deve ser repetida no futuro” (op cit., p. 23), enquanto que a negativa, demonstra que se deve fazer novas tentativas e de maneira diferente.

O retorno negativo, é bom que se diga, também tem um papel importante, mas depende da forma como é indicado. Havendo uma recepção aversiva por parte de quem o experimenta, sinaliza uma tendência de que a atividade vá ser evitada no futuro.

Às vezes, mesmo errando, temos a expectativa de que dê certo. Diante da possibilidade de acerto, o cérebro entende a experiência como agradável e prazerosa, existindo aí um benefício. Ao acertar, a expectativa é reforçada e com isso, a motivação em permanecer na atividade também. Por isso, ao desenvolver as estratégias pedagógicas, é necessário não prolongá-las por um período maior que o tempo de atenção da criança. É importante repeti-las por várias vezes, para que o aprendizado se configure.

Com relação ao desenvolvimento de alguma atividade com o objetivo de estimular a criatividade, deve-se ter em mente que esta não existe como uma habilidade inata, mas como fruto um aprendizado repetido. Uma questão interessante colocada por Herculano-Houzel (2009), é que “se a imaginação depende dos sentidos e os sentidos dependem de experiência, então a imaginação depende de experiência” (op cit., p. 177).

Desta forma, a trama das redes neuronais não se formam a partir de uma única atividade, mas sim, da combinação de estimulações diversas e com um propósito direcionado. Isso porque, limitar o campo de ação das nossas experiências, pressupõe limitar a criatividade, que via de regra se desenvolve de maneiras inusitadas e ricas.

Cada área do cérebro possui uma função específica e relacionada com o desenvolvimento do processo criativo. Isso depende de vários fatores, como “memória de trabalho, imaginação de ações, significados emocionais complexos, satisfação e,

sobretudo, flexibilidade cognitiva - a capacidade de mudar o conjunto de regras em uso no momento” (Herculano- Houzel, 2009, p.177).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho relatamos uma experiência realizada ao longo de alguns meses do ano de 2019, junto a um aluno com diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista. Esta experiência representou um desafio, por se tratar de um quadro com comorbidades e outras dificuldades relacionadas à aprendizagem.

Sendo assim, não se pode concluir que as atividades foram inteiramente benéficas para a melhoria da aprendizagem do aluno em questão, devido ao tempo empreendido. Porém, de certa forma o resultado das estratégias nos mostram caminhos possíveis para um trabalho que favoreça a neuroplasticidade e que traga mais motivação para a inserção do aluno no contexto educacional.

O interesse provocado pelos estímulos das estratégias trouxeram possibilidades para o planejamento e elaboração de novas atividades com os mesmos objetivos, facilitando a apreensão do uso de novas ferramentas educacionais. A análise da eficácia das estratégias pedagógicas a serem empregadas pelos professores no processo de ensino-aprendizagem do aluno com Transtorno do Espectro Autista, envolve a percepção de que o trabalho constante e persistente da estimulação do cérebro dos alunos seriam fatores para uma aprendizagem mais eficaz.

A partir da realização das estratégias, percebeu-se que havia uma abertura maior do aluno para as novas atividades, e aos poucos ele conseguiu desenvolvê-las de uma forma melhor, fazendo observações sobre alguma coisa que ele gostou mais. Após a terceira atividade ele conseguiu ficar um tempo maior prestando atenção e ficou um mais envolvido na atividade.

A avaliação dos resultados da ação direta do indivíduo nas atividades propostas demonstrou que há uma eficácia em se considerando atividades especificamente propostas para determinada finalidade e que destas experiências, resultou-se um estabelecimento de vínculo afetivo com o aluno, mesmo que ainda fosse superficial. Este vínculo facilitou a realização das atividades e o sucesso de toda experiência em si.

Destacamos que o professor não precisa ter conhecimento aprofundado de neurociências, mas ressalta-se que as estratégias propostas durante o plano de ação, encontram uma similaridade com atividades que já são executadas nas práticas pedagógicas, porém, ficando muitas vezes esquecidas.

As atividades relacionadas à memória e ao processo criativo fundamentaram o trabalho naquele contexto, uma vez que, a memória é um processo que envolve o sistema

nervoso e o conhecimento desse sistema é fundamental para auxiliar o planejamento das aulas, principalmente quando se trata de flexibilizar as atividades direcionadas aos alunos com deficiências.

No entanto, deve-se levar em consideração a maneira ou ritmo com que cada aluno aprende, bem como suas características de desenvolvimento relacionadas aos mecanismos cerebrais.

6. REFERÊNCIAS

1. Lei 12.764 de 27 de Dezembro de 2012. Disponível em <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1033668/lei-12764-12>. Acesso em 11 de Abril de 2019.
2. BORGES, Adriana Araújo Pereira. NOGUEIRA, Maria Luísa Magalhães.(org). **O aluno com autismo na escola**. 1ª ed. Campinas: Editora Mercado de Letras, 2018. 318 pgs. Coleção Volume.
3. BRITES, Luciana. **Mentes Únicas**: Aprenda como descobrir, entender e estimular uma pessoa com autismo e desenvolva suas habilidades impulsionando seu potencial. 1º ed. São Paulo: Editora Gente, 2019. 191 pgs.
4. ARENDT, Hannah. **A crise na Educação**. In: Entre o passado e o futuro. São Paulo: Nova Perspectiva, 1992, p. 221-247.
5. HERCULANO-HOUZEL, Suzana. Pílulas de Neurociência para uma vida melhor. Rio de Janeiro: Sextante, 2009. 190 pgs.
6. KANDEL, Eric R. **Princípios de Neurociências**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 954 pgs.
7. COSENZA, Ramon M; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação**: Como o cérebro aprende. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151 pgs.
8. OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. **A pedagogia da Neurociência**: ensinando o cérebro e a mente, 1 ed. Curitiba: Appris, 2015. 231 pgs.
9. TOMAZINI, Alex Sandro. A NEUROCIÊNCIA E SEUS BENEFÍCIOS NA EDUCAÇÃO DA CRIANÇA AUTISTA. **Revista Valore**, v. 3, n. 2, p. 557-575, 2018.
10. GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011.
11. MARQUES, Stela. Neurociência e inclusão: implicações educacionais para um processo inclusivo mais eficaz. **Revista Trama Interdisciplinar**, v. 7, n. 2, 2016.

APÊNDICE

Figura 01- aplicação da estratégia pedagógica - eixo 02



Figura 02 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 02



Figura 03 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 02



Figura 04 - aplicação da estratégia pedagógica- eixo 02



Figura 05 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 02

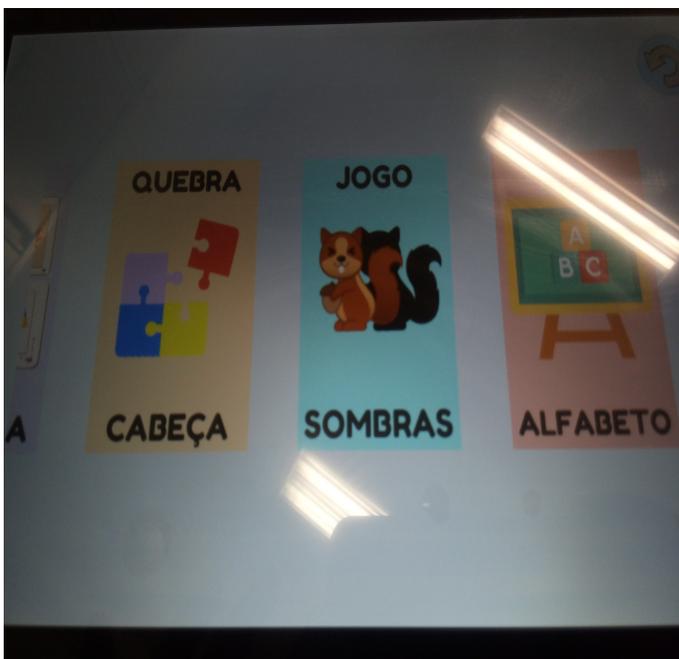


Figura 06 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 06



Figura 07 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 01,02 e 05



Figura 08 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 01,02 e 05

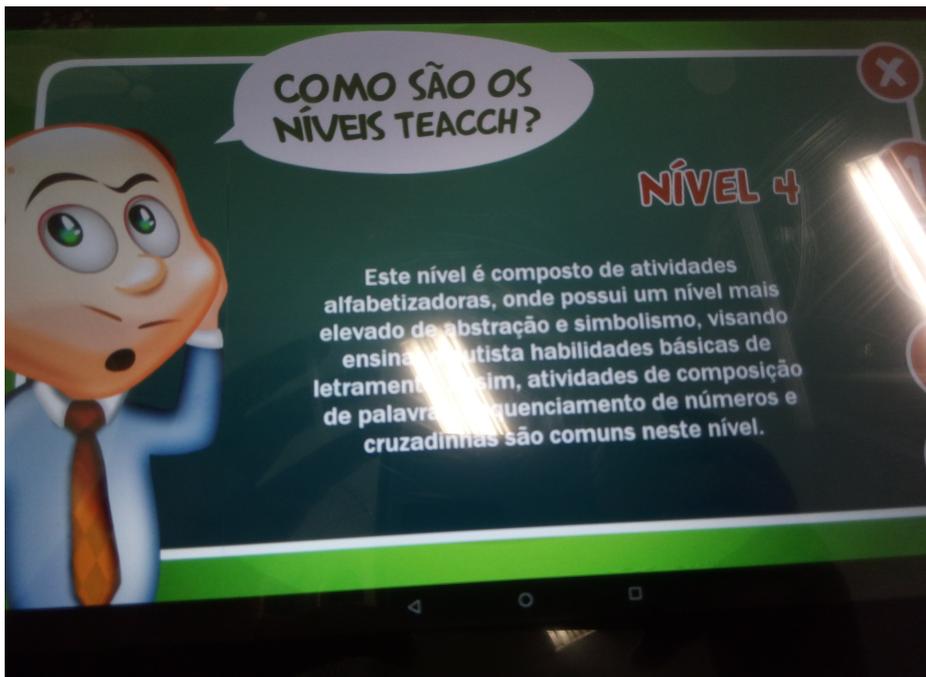


Figura 09 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 06



Figura 10 - aplicação da estratégia pedagógica - eixo 06